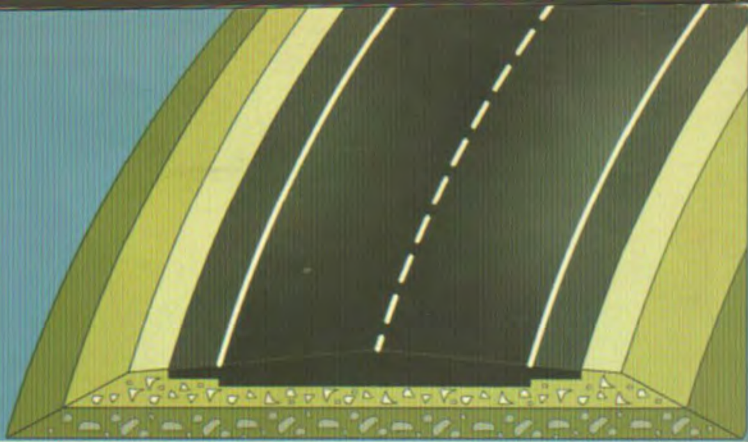


ئەندازیاری ڕێگاوبان

هێرش عبدالله





چاپی یەکەم
2009

ئەندازیاری ڕێگاوبان

دانەر

هێرش عبداللە حسێن

پێداچوونەوە

بێستون جومعە

چاپی یەکەم

سلێمانی..............٢٠٠٩

ناوی کتێب	ئەندازیاری ڕێگاوبان
دانەر	هێرش عبداللە حسێن
تایپ	هێشوو عبداللە حسێن
پێداچوونەوە	پێستون جومعە
بەرگ	ئومێد عەلی
تیراژ	٦٠٠ دانە
چاپخانە	گەنج
ساڵ	٢٠٠٩
ژمارەی سپاردن	(١٤٧١)ی ساڵی ٢٠٠٩ی پێدراوە.
نرخ	(٣٠٠٠) دینار

وَقُلْ رَبـي زِدْنِـي عِلْمـاً

کەس بە ئەلفازم نەڵێ خۆ کوردیە خۆکردیە

هەرکەس نادان نەبێ خۆی تالیبی مەعنا ئەکا

ئەم بەرهەمە خنجیلانەیەی کە بە زمانی کوردی نوسراوە پێشکەشی ئەکەم بە

دایك و باوکم و خوشك و براکانم

بە هەموو مامۆستا و هاورێ خۆشەویستەکانم

سپاس و پێزانین :

سەرەتا سپاس و پێزانینی خۆم ئاراستەی خوای تاك و تەنها دەكەم كە یارمەتی دام لە نوسینی ئەم كتێبە, پاشان سپاسی دایك و باوكم ئەكەم كە منیان پێ گەیاندوە و پێداویستیەكانی ژیانیان بۆ دابین كردووم, سپاسی بێ پایانم بۆ مامۆستای بەڕێز(د. حامد العیساوي) كە ئەم زانستەی بە من بەخشی و هەوڵی زۆری لەگەڵ داوم, وە لە ناخی دڵمەوە سپاسی مامۆستای بەڕێز و خۆشەویستم مامۆستا (بێستون جومعە) ئەكەم كە سەرەڕای سەرپەرشتی كردنی ئەم كتێبە, لە زۆربەی دەرسەكانمدا یارمەتیدەرم بووە و لە زانیاریە بە سوودەكانی بێ بەشی نەكردووم و پێداچوونەوەی بەم بەرهەمەدا كردووە, سپاسی بێ پایان بۆ مامی خۆشەویستم مامە (محمد) كە وەك مامۆستایەك وابووە لەگەڵم لە سەرەتای ژیانمەوە تا ئێستا, هەروەها سپاسی گشت مامۆستا بەڕێزەكانی تر ئەكەم كە یارمەتیان داوم.

سپاس و پێزانینی تایبەتیم هەیە بۆ هاوڕێی خۆشەویستم كاك (ئومێد عەلی) كە لە سەرەتاوە تا تەواو بوون لەگەڵم هیلاك بووە و كاری دیزاینی بەرگی بۆ ئەنجام داوم و لە هەڵەچنینیشدا یارمەتی داوم.

هیوای كامەرانی و بەختەوەری بۆ خوشكە ئاقانەكەم (هێشو)خان ئەخوازم و زۆر سپاسی ئەكەم كە كاری تایپ كردنی ئەم بەرهەمەی بۆ بەجێ هێناوم, هەروەها سپاسی كاك (ئەحمەد)ی هاو پۆلم ئەكەم كە زۆر هانی داوم لە تەواو كردنی ئەم كتێبە, سپاسی هاوڕێیانم كاك (خالید) و كاك (ئاراس) ئەكەم كە هیلاك بوون لە گەڵم و زۆر هانیان داوم لە نوسینی كتێبەكەم, هەروەها سپاسی هاوڕێی ئازیزم (بنار)خان ئەكەم كە یارمەتی دام لە تەواو بوونی بەرهەمەكەم . لە كۆتاییدا جارێكی تر سپاس بۆ ئەو خوایەی كە تاك و تەنهایە و هەموو زانست زانیاریەكانمان بە ئیزنی ئەو پێ ئەگات .

ناوەڕۆك

لاپەڕە	بابەت

بەشی یەکەم

1. پێویستیەکانی ڕێگاوبان

بەشی دووەم

2. ئامادەکاری و فەرش کردن

بەشی سێهەم

3. دیزاین

پێشەکی:

ئەندازیاری ڕێگاوبان یەکێکە لە بەشە گرنگەکانی کاری ئەندازیاری ،بەجۆرێك لە زۆرێك لە بەشەکانی کولێژی ئەندازیاریدا دەخوێنرێ و لێکۆڵینەوە و تازەگەری لەسەر دەکرێ، لەبەر ئەوەی پەیوەندی بە زۆرێك لە زانستە ئەندازیارەکانەوە هەیە, لەجێ بەجێ کردنی پرۆژەی ڕێگادا پێویستمان بە زۆرێك لە بەشەکانی ئەندازیاری دەبێت وەك (ئەندازیاری جیۆتەکنیك، ئەندازیاری شارستانی و ئەندازیاری ناودێری) وە هەریەکەیان ڕۆڵی گرنگ دەبینێ لە پرۆژەکەدا . ئەم بوارە یەکێکە لەو زانستانەی کە لە ژیانی ڕۆژانەی مرۆڤدا زۆر بەکار دەهێنرێ و کاریگەری بەرچاوی دەبێت لە ڕەوتی ژیانی مرۆڤایەتیدا .

بە باشم زانی کە هەوڵ و ماندو بوونێکی بێ پایان بدەم بۆ بەرهەم هێنانی ئەم کتێبە بەزمانی شیرینی کوردی هەتا ئەندازیارەکانمان بتوانن سەرچاوەیەکی کوردیان دەست بکەوێ لەسەر ئەم زانستە گرنگە و سوودی لێ ببینن. سەرەتا مامۆستاکانم هانیان دام کە بە زمانی ئینگلیزی ئەم کتێبە بنوسم، وە دەستم پێ کرد و کەمێك لە بەشی یەکەمم ئامادە کرد، بەڵام هاوڕێکانم پێیان ڕاگەیاندم کە بە زمانی کوردی بنوسم چونکە تا ئێستا سەرچاوەی کوردی زۆر کەمە و ئەتوانم بڵێم کە بڵاوکراوەی زانستی(کتێب) بە کوردی لەسەر ڕێگاوبان تا ئێستا لە کتێبخانەکانی کوردیدا نیە، وە زۆرێك لە ئەندازیارەکان زمانی ئینگلیزی بەپێی پێویست نازانن تا بتوانن سوود لە سەرچاوە بیانیەکان وەربگرن. هەربۆیە جارێکی تر لە سەرەتاوە دەستم پێ کردەوە، بەڵام ئەم جارەیان بە زمانی دایکم کە زمانێکە جێی شانازی هەموومانە. وە هەوڵم دا ئەم کتێبە خنجیلانەیە لە چوار بەشدا کۆ بکەمەوە بەڵام لەبەر سەرقاڵیم لەو کاتەدا و کەڵەکەبوونی دەرسەکانم لەسەرم نەمتوانی بەشی چوارەم تەواو بکەم کە نیازم وابوو لەو بەشەدا باس لە هەموو شیکارەکانی (test)ی خۆڵ و قیر بکەم کە پێویستن لە پرۆژەی

ئەندازیاری ڕێگاوباندا .ئینشاڵڵا ئەگەر یەزدانی مەزن ئەم جارەش یارمەتیمان بدات ئەوا لە دوای دەرچوونم لە قۆناغی زانکۆ لە بەرگەکانی تردا ئەو بەشەش بەپێی گونجان زیاد دەکەم. بڕیارم دا کتێبەکەم بڵاو بکەمەوە لە سێ بەشدا بەجۆرێك لە بەشی یەکەمدا باس لە سەرەتاکانی ڕێگاوبان و کورتە مێژوویەکی ڕێگاوبان بکەم لەگەڵ زۆرێك لە داتا پێویستەکانی ڕێگاوبان, وە لە بەشی دووەمدا ئاماژەم بە کارە ئاڵۆزەکانی وەك بڕین و پڕکردنەوە و کوتانەوە و فەرش کردنی هەریەك لە چینەکان کردووە, بەشی سێهەم تایبەتە بە دیزاین و چۆنیەتی دۆزینەوەی ئەستوری هەریەك لە چینەکان .

من کە تا ئێستا خوێندکارم لە قۆناغی چواری ئەندازیاری جیۆتەکنیکدا و کاتی ئەوتۆم نەبووە بە گوێرەی پێویست ئیش بۆ کتێبەکەم بکەم، هەربۆیە داوا ئەکەم لە کەموو کوڕیەکانم ببورن و هەر تێبینی و ڕەخنەیەکتان هەبوو بە ئیمەیڵ پەیوەندیم پێوە بکەن تا بە یارمەتی یەزدان و یارمەتی هەموو لایەك لە بەرگەکانی داهاتوودا خزمەتێکی زیاتر بە ئەندازیارانی کورد و زمان و کتێبخانەی کوردی بکەین.

نوسەر/ هێرش عەبدوڵڵا

سلێمانی

٢٠٠٩/٥/١٨

herishkung@yahoo.com

بەشی یەکەم

پێویستیەکانی ڕێگاوبان

بەشی یەکەم

1- پێویستیەکانی ڕێگاوبان

1.1 پێشەکی:

سەرەتای هەموو کارێکی ئەندازیاری بە ئامادەکردنی داواکاریەکانی ئەو پڕۆژەیە دەست پێ دەکات,بۆیە لە بەشی یەکمدا باسمان لە وردەکاریەکان و زانیاریە پێویستەکان کردووە و لە کورتەیەکی مێژووییەوە تا چۆنیەتی دامادەکردنی قیر و دروست کردنی (culvert) ڕوونکردنەوەمان لەسەر داوە.

2.1 کورتەیەك لە مێژووی داپۆشینی ڕێگاوبان:

یەکێك لە پێداویستیە کانی ژیانی مرۆڤ ڕێگایە کە بە کاری هێناوە بۆ گەیشتن لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر وە ئەم بوارە بەرەبەرە پەرەی سە ندوە و بایەخی پێ دراوە، وە لەگەڵ پێشکە وتنەکەیدا ئاڵۆزی و جۆری جیاواز لە کاری ئەندازەیی پێویست بووە، کۆنترین ڕێگای داپۆشراوکە ئەمرۆ دیار بێت ئەو ڕێگایەیە کە لە ڕۆماوە بۆ یۆنان ڕووپۆش کراوە بە بەردی (cobble) کە نیشتویەکی شێوە لوس و بێ گۆشەیە وە تیرەکەی (64-256mm)ە و نیشتوی ڕوبارە، ئەم بەردە بەکارهێنراوە بۆ ڕوپۆشی ئە و ڕێگە مێژوویە کە پێش (2200) ساڵ دروست کراوە و یەکەم ڕێگەی داپۆشراوە هەروەك لە وێنەی ژمارە(1)دا دەردەکەوێ.



ووێنەی ژمارە(1)(کۆنترین ڕێگا لە ڕۆماوە بۆ یۆنان)

3.1 قـــیر :

قیر مادەیەکی ڕەشی چیمەنتۆ ییە، کە لە پلەی گەرمی ژووردادەگۆڕێ لە دۆخی ڕەقیەوە بۆ دۆخی نیمچە ڕەق. دەتوانرێت لە پلەی گەرمی کوڵانی ئاو (100C°) پوخت بکرێ، وە دەکرێ لە ڕوپۆشکردنی کاشی ئەرزی و کەرەستەی سەقفدا بەکاربهێنرێ. سەرەتا قیر لە مادەی نیشتوی ئەندامی دۆزراوەتەوە، بەڵام ئەو قیرەی کە ئەمڕۆ بازرگانی پێوەئەکرێ لە نەوتی خاو بەرهەم دێت. قیری بەکارهێنراو لە ڕێگاوبان، لە ئەنجامی پاشماوەی نەوتی خاو بەرهەم دێ کاتێك نەوتە خاوەکە گەرم دەکرێ بۆ (240-316 C°). قیر لە پلەی گەرمی (500C°) دا توشی (crac[illegible]) نەبێت و چەند مادەیەکی تری لێ بەرهەم دێت.قیری سروشتی هەر لە کۆنەوە بەکارهێنراوە، بابلیە کۆنەکان وەك مادەی بیناکاری بەکاریان هێناوە وە چەند جارێك باسی قیر کراوە لە کتێبە کۆنەکاندا وەك (exodus and genesie) کەلەو کاتەدا بەکارهێنراوە

لەدڕی درزو قلێشان، قیری سروشتی لەناو چاڵەخەڵوزو دەریاچەکاندا بەنیشتوی دەبینرێ وەك پاش ماوەی نەوتی خاو کەلەناو درزی چینەکانی بەردەوە هەڵکشاون بۆ سەرەوە .(seep up)

بەشێوەیەکی گشتی ئەم جۆرە قیرە (bitumen) لە چاڵە خەڵوزەکانی لۆس ئەنجلوس هەیە، حەوزی قیر پێکهاتەکەی پاك و ڕەشە و لەچاو نیشتوەکانی ترەوە زۆر خاوێنە یەکێك لەنیشتوی قیرە بازرگانیەکان (gilsonite) ە کەپێشی دەوترێت (unitaite) کەلە ڕووباری (unita) دادۆزراوەتەوە لە باشوری ڕۆژئاوای ویلایەتەیەکگرتوەکان کە بەکاردەهێنرێ بۆ دروست کردنی بۆیاخ و وارنیش.

ئەو قیرە خاوەی (tar) کە لە دەریاچەی ترینیداد(Trinidad) دۆزرایەوە لە ئەمەریکا بووە هۆی لەدایك بونی یەکەم جادەی قیرتاو لەجیهاندا، کەلەساڵانی (1868-1873) دا لەویلایەتە یەکگرتوەکانی ئەمەریکالە واشنتۆن یەکەم ڕێگا قیر کرا بەقیری (bituminous). ئەم ڕێگایە سەرەتایی بوو، هیچ دیزاینێکی تێکەڵ کردنی تیانەبوو، بەڵام لەساڵی 1912 ڕیچاردسۆن هات و یەکەم دیزاینی تێکەڵەی قیری دانا و چەند تێستێکی بۆکرد، ئەم دیزاینە ساڵ لەدوای ساڵ گەشەی سەند تا ساڵانی -1980) (1990 چەند بیردۆزێك دانرا(وەك (مارشاڵ) کە لە ساڵانی 1930 دا بیردۆزێکی داناو بەجیهاندا بڵاوبۆوە پاشان لەساڵی(1985) دا وایت هات و چەند وردەکاریەك و گەشەسەندنێکی لەم بیردۆزەدا کرد)، دووەم بیردۆز (بیردۆزی هڤیم لەساڵی (1920)کە لە ساڵی (1982) لەلایەن فاستەرەوە پەرەی پێدرا و چاك سازی تیاکرا) سێ یەم بیردۆز (بیردۆزی سوپەرپەیڤ بەرهەمی (shrp) ە و لە ساڵانی (1987-1993) گۆڕانی بەسەرهات.

4.1 ئاماری زەرەرو زیانی سەیارە لەسەر مەرگی مرۆڤ :

هەروەك وتمان ڕێگاوبان لەگەڵ پێش کەوتنی تەکنەلۆجیا ئاسانکاری و وردەکاری بۆ کراوە و لەگەڵ ئەوەشدا لایەنە ئەندازەییەکەیەوە ئاڵۆز بوە، فراوانی ڕێگاوبان بوەتە هۆی گیان لەدەستدان و بریندار‌بون و کەم ئە ندام بوونی زۆرێك لە خەڵکانی جیهان بەجۆرێك بەپێی سەرژمێری و لێکۆڵینەوەی (ڕێکخراوی تەندروستی جیهانی 2004) ژمارەی ئەو مرۆڤانەی بەهۆی ڕوداوی سەیارەوە لەناو چوون (1200000) کەس بوە و ژمارەی بریندارو کەم ئەندامیش گەیشتوەتە (50000000) کەس.وەئەم ڕێژەیەش بەپێی لێکۆڵینەوەی (ڕێکخراوی تەندروستی جیهانی 2004 و کۆپیتس و کرۆیەر)

تاساڵی (2020) ژمارەی لەناو چوانی ترافیك دەگاتە (000 2000) کەس وە ئەم زیادبونە لەناکاوەش زیاتر لەوڵاتانی وەك (چین، هیندستان، ئەندەنوسیا) دا بەرچاو دەبێت و لەو ماوەیەدا مەترسی لەناو چونی مرۆڤ بەهۆی ڕێگاوبان و گواستنەوەی وشکانیەوە چەند جار لەکوشتاری جەنگەکان زیاتر دەبێت.

خشتەی ژمارە (1): ڕێژەی بەرز بونەوەی مردن بەهۆی ڕێگاو بانەوە لە چەند ناوچەیەکی جیهان لە ساڵی 2000 تا 2020 :

ناوچە جیاوازەکانی جیهان	ڕێژەی بەرزبونەوەی مردن لە ساڵی 2020 لەچاو ساڵی 2000 دا (%)
باشوری ئاسیا	145
ڕۆژهەڵاتی ئاسیا	80
ڕۆژهەڵاتی ناوەڕاست و ئەفەریقای باکور	70
ئەمەریکای لاتین	50
ڕۆژهەڵات و ناوەڕاستی ئەوروپا و ناوەڕاستی ئاسیا	20
وولاتە مۆتۆرایزەکان	30

داپۆشینی ڕێگاوبان لەگەڵ پێشکەوتنی تەکنەلۆجیا چەند جۆرێکی لێکەوتۆتەوە کەباوترینیان(flexible pavement ،rigid pavement)ە.

5.1 (Rigid pavement) :

ئەم ڕێگەیە ناوەکەی بەخۆیەوە دەبەن کە ڕێگایەکی (rigid) ڕەقە چونکە کە چینی چیمە نتۆکە ڕادەخرێ پاش ماوەیەك ڕەق دەبێت و ئەو هێزەی کە دەکە وێتە سە ر خاڵێکی ڕوەکەی (concentrated load) دابەش دەبێت بەسەر ناوچەیەکی گەورەدا و بەرگری زیاتر دەکات لەچاو (flexible pavement)هەروەك لە ووێنەی ژمارە (2)دا دەردەکەوێ. ئەم جۆرە ڕێگایانە لە تێکەڵەی چیمە نتۆی پۆرت لاند پێکهاتوون (تێکەڵەکە پێکهاتوە لە چیمە نتۆ، چەو، لم، ئاو)لەگەڵ ڕاخەری حەسیری شیش هەتا

چینێکی بەهێز دروست بکات تا بەرگەی هەردوو هێزی کشان و چونەوەیەك (compression ،tension) بگرێت.

6.1 (Flexible pavement) :

ئەم جۆرەیان ئەو ڕێگایانە دەگرێتەوە کە زیاتر نەرمیان پێوە دیارە، ئەو هێزەی کەدەچێتە سەرخاڵێکی ڕێگاکە دابەش دەبێت بەسەر ڕوبەرێکی کەم داو زیاتر فشار دەخاتە سەر پێکهاتە بنچینەیە کانی وەك(sub base and base)، لەگەڵ ناسکیەکەی و کاریگەریەکانی ئاو و کەش و هەوا لەسەری بەڵام ئەم جۆرەیان کە لە تێکەڵەی (قیر، چەوی زبر، چەوی مامناوەند، بحص، لم، فلەر یان چیمەنتۆ)پێکهاتووە، بڵاوترین ڕێگەی داپۆشینی ڕێگاوبانە چونکە ڕێگای قیرتاوکراو کارکردنی ئاسانە وە چاکردنەوەی ئاسانە و تێچونی لە لایەنی ئابوری کەمترە وەك لەو ڕێگایانەی بە کۆنکریتی چیمەنتۆ ڕاخراون.



وێنەی ژمارە(2)(دەرخستنی دابەشبوونی فشار لە هەردوو جۆری (flexible & rigid))دا

7.1 کارگەی ئامادە کردنی تێکەڵەی قیر:

کارگەی قیر پێویستی بە مادە سەرەتاییەکانە تا تێکەڵیان بکات و تێکەڵەیەکی قیریان بۆ بەرهەم بهێنێ، ئەو مادە سەرەتاییانەش(قیری شل، چەوی زبر، چەوی مام ناوەند، چەوی ورد، لم، چیمەنتۆی پۆرتلاندی یان فلەر). قیرە شلەکە لە پاڵێوگەی نەوتی خاو لەپاش گەرمکردنی نەوتە خاوەکە بۆ جیاکردنەوەی مادە جیاوازەکان لێی، قیری شلیشی لێ بەرهەم دێنن. قیرە شلە ئامادە کراوەکە دەگوێزرێتەوە بۆ کارگەی قیر و لەوێ لەناو چاڵی قیر یان خەزانی قیردا ڕۆدەکرێ بەجۆرێك کە نابێ بەهیچ جۆرێك ئاو لەناو قیرەکەدا هەبێت وە نابێ قیرەکە هەتا (180C°) کەف بکات، (پێش ڕۆکردن ئەبێ لەناو تەنکەرە گوێزەرەوەکاندا سێ نمونەی لێ وەربگیرێ لە سێ شوێنی جیاواز (لە بەشی سەرەوەی قیری ناو تەنکەرەکە و بەشی ناوەڕاست و بەشی ژێرەوەی تەنکەرەکە) بۆ تێستەکانی (penetration، ductility، flash point، solubility in trichloroethylene، residue in thin-flim oven test and softening) بەپێی مواسەفاتی عێراقی، وە پاش دەرچونی قیرە شلەکە لەو تاقیکردنەوانە ڕۆ دەکرێتە ناو خزانەکانەوە.

خشتەی ژمارە(2) : ڕێژەی دیاریکراوی تاقیکردنەوەی قیری شل

Properties	Penetration grade of asphalt		
	40/50	50/60	60/70
1-penetration at 25°C,100gm,5sec(1/10 mm)	40-50	50-60	60-70
2-ductility at 25°C, 5cm/min, (cm)	>100	>100	>100
3-flash point °C	>232	>232	>232
4-solubility in trichloroethylene , (%	>99	>99	>99
5-residue from thin-film oven test -retained penetration, % of original	>55	>53	>52
-softening point	51-62	50-60	48-58
-ductility at 25°C, 5 cm/min , (cm)	>25	>40	>50

بەردی شکێنراو (crushed stone) لەبەشی کەسارە بە قەبارەی جیاجیای دەنکۆڵەی (چەوی زبر، چەوی مامناوەند، چەوی وورد) ئامادە دەکرێ و دەهێنرێ بۆناو (Hooper) هوپەرەکان بەجۆرێك کە:

بەردە شکێنراوەکە نابێ لە 10٪ زیاتر لە چەوی لوسی نەشکێنراوی تیابێت چونکە هێزی پێکەوەلکانی لەگەڵ قیرە شلەکەدا کەمەو بە کارتێکردنێکی لاواز دەنکۆڵە پێکەوەنوساوەکان یەکتر بەردەدەن و تووشی (segregation) دەبن و تەمەن و سافی ڕێگاکە کەم دەکەنەوە، وە نابێت چەوی شکێنراوی درێژکۆلەی تیابێت. پاشان بەهۆی قایشی گوێزەرەوە مواد لە هەر چوار بەشی هوپەرەکانەوە دەگوێزرێتەوە، موادەکە کاتێ لە هوپەرەکان دێتە خوارەوە بەبێژنگی مقیاس دا تێدەپەرێ تا ئەگەر موادی زۆر زبرو گەورەی تیابێت ڕێی لێ بگیرێ، موادەکان لەسەر قایشی گوێزەرەوە دەگوێزرێنەوە بۆ بەشی فڕن (dryer) لەناو ئەم فڕنەدا موادە گواستراوەکان ووشك دەکرێتەوە بە پلەی(165-160°C)لەدوای تێپەڕبونی بەناو وشك کەرەوەکەدا بە هۆی چەند گوێزەرەوەیەکی شێوە ستلی، موادە وشك کراوەکە بەرز دەکرێتەوە بۆناو بێژنگی ناو کارگەکە، بێژنگەکە لە چوار بەش پێك هاتوە، هەریەکەیان بە قەبارەی جیاواز ڕێ بە تێپەڕبونی مادەکان دەدەن و بەشی (چەوی زبر، چەوی مامناوەند، بحص، لم) بۆ جیادەکاتەوە، هەر لەم کاتەدا بە هۆی پانکەیەکەوە موادی (200 #) (فلەر) ڕادەکێشێ و بەرهەمەکەی جیادەکاتەوە و بەهۆی بۆری گوێزەرەوەوە دەکرێتەوە ناو فڕنی (dryer) ەوە و جارێکی تر گەرم دەکرێ و لەوێوە دەچێت بۆبەشی پالێوەر(filter)و پاش تێپەڕبونی بەهۆی بۆریەکەوە دەگوێزرێتەوە بۆناو خزانی فلەر(filler).

فلەر تەنها لەهاویناندا کارگەی قیر دەتوانێ دروستی بکات بەهۆی تۆزاوی و وشکی موادەکەوە بەڵام لەزستان بەهۆی بارانەوە موادەکان شۆراونەتەوە و بەرهەمی فلەر یان نیە.

لەبەشی خزان ی قیری شل دا بەشێوەی (hydraulic) ی یان پەرەمێز، (پەرەمێز لەکارگە کۆنەکاندا بەکارهاتوە کە لایەنی نێگەتیڤی هەیە چونکە قیرەکە ئەسوتێنێ و ناتوانێ هەموو قیرەکە وەك یەك گەرم بکات هەربۆیە لەمیکانیزمی نوێ دا سیستەمی (hydraulic) بەکاردێ)، ئەم (hydraulic) ە بەشێوەیەکی(control) لەدەرەوە گەرم دەکرێ وبە بۆریدا ڕەت دەبێ بەناو خزانی قیرە شلەکەدا و بەشێوەیەکی ڕێك و پێك بەناو قیرەکەدا دەڕوات، پاشان دێتە دەرەوە و دەگەڕێتەوە بۆ بەشی گەرم کەری(hydraulic)ەکەوە، خزانی قیرە شلەکە (عازل) نەگەیەنەرە بۆ گەمی و ساردی و پاش گەرم کردنی قیرەکە بۆماوەیەکی درێژخایەن قیرەکە لەو پلەگەرمیەدا دەهێڵێتەوە، هەروەك لە (وێنەی 3)دا دەردەکەوێت، وە لەم خزانانەوە قیری شل وەردەگیرێ و بەهۆی بۆریەوە دەگوازرێتەوە بۆ شوێنی مەبەست لەناو کارگەکەدا.



ووێنەی ژمارە(3) : خەزانی قیری شل

لەدوای ئەوەی کە تێکەڵەکە بە ناو بێژنگدا تێپەڕی، هەرموادێك بەسەر تەرازویەکدا دەڕوات و هەریەك لە چواربەشەکە بەکێشانەی جیاواز کە بەهاوکێشەی تایبەت دانراوە بۆ(چەوی زبر، چەوی مامناوەند، بحص، لم) پاش کێشانی هەر بەشێك هەرچواربەشەکە دەکرێتەناو خەباتە (mixer)ەوەو موادەکە تێکەڵ دەکات، پاش قۆناغی خەباتە، تێکەڵەکە (mixture)ەکە موادی (filler) یان (cement) ی بۆ زیادەدەکرێ و موادەکە دەچێنە ژێر ئەو بەشەی کە قیری شل ی بۆ چوە لەوێش بەرێژەی دیاری کراو قیری شلی بەسەردا دەپرژێنرێ و تێکەڵەی قیری ڕاخەرمان بۆدروست دەبێت و بەهۆی عەرەبانەی گوێزەرەوەوە قیرە ئامادەکراوەکە دەکرێتە خزانی قیرەوە.

ئەم خزانی قیرە لەبەرزی دانراوە ولەژووری (control) دەستی بەسەردادەگیرێ و ئیشی پێدەکرێ و گەڵابەی گوێزەرەوەی قیر دێتە ژێر خزانی قیرەکە(وێنەی 4)و بەوڕێژەیەی کەلەبەشی (design) دا ڕون کراوەتەوە قیری لێ باردەکرێت.



وێنەی ژمارە (4)

ژووری (control) گرنگترین بەشی کارگەی قیرەو دەست بەسەر هەمو بەشەکانی کارگەدادەگرێ، داگیرساندنی کارگە و زیادو کەم کردنی مواد و زەنگی ئاگادارکردنەوە و پلەی گەرمی هەربەشێکی کارگەکە و لەکارکەوتنی هەربەشێکی کارگەکە، هەموو ئەمانە لە ژووری(control) چاودێری دەکرێ و چارەسەری بۆ دەکرێ و کۆنترۆڵ دەکرێت، هەربۆیەدەبێت لەبەشی (control) کەسانی شارەزاو کارامە کاری تیابکەن و وریابن لە هەمو ئاگادارکەرەوەکان و گێچی پلەی گەرمیەکان.

بۆئامادەکردنی قیر ئێمە باسی (filler) مان کرد ئەمەش لەبەر ئەوەی کە لە کوردستان دا تەنها (filler) بەکاردەهێنرێ و (cement) چیمەنتۆ بەکار ناهێنن، لەکاتێکدا لە سیستەمی ئەندازیاریدا دا ئەبێت چیمەنتۆی هاراو(Portland cement) بەکاربهێنرێ بۆ ئەو ناوچانەی کە کاریگەری زۆریان لەسەرە، هەتا قیرەکە پتەوبێت و بەدوربێت لە لاوازی و لول بوون و داچون. بەڵام لەبەر هەرزانی و زۆری و ئاسانی دروست کردنی (filler) بەکاردەهێنرێت لەجیاتی چیمەنتۆ.

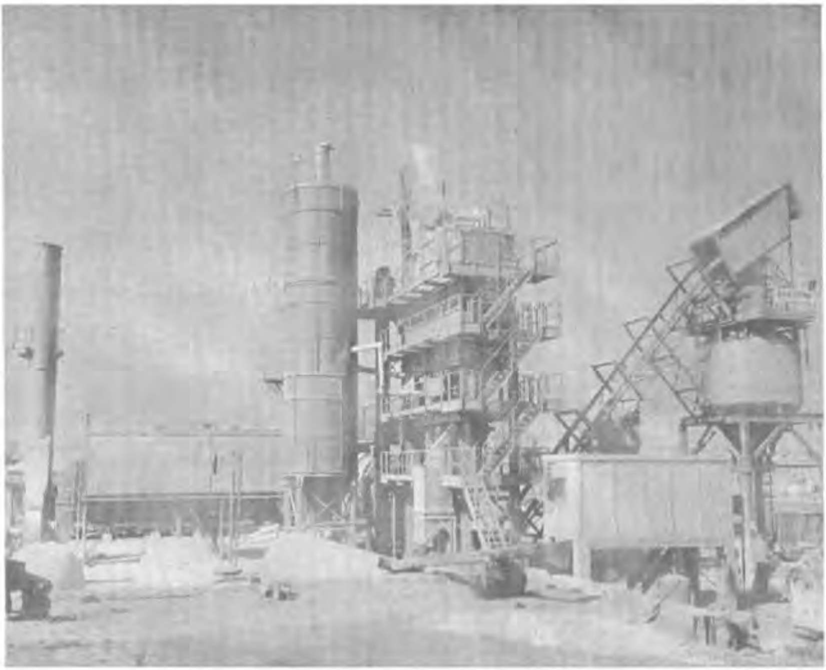
ئەبیت ڕێژەی بەرهەم هێنانی قیر بەپێی ژمارەی گەڵابەکان و دووری فاریشەکەبێت هەتا قیر زیاد لە خەزانی قیر یان کەم بەرهەمنەهێنرێ. ئەو قیرەی کەبەرهەم هێنراوە ئەبی لە ماوەی چەند کاتژمێرێکی کەم دابگوازرێتەوە هەتا سارد نەبێتەوە وە لەدوای کوژانەوەی کارگە ئەبێ هەموبەشەکانی ناوکارگەبشۆرێ و پاك بکرێتەوە هەتا دوربن لە موادی ساردبوەوە و گیرانی دەرچەو بێژنگەکان.

ئەو قیرەی کە بەرهەم دێت نابێت لە پلەی گەرمی(121-163C°) دەربچێ هەتا بەدور بێت لە ساردبونەوە کە ناتوانرێ فەرش بکرێ و بکوترێنەوە، وە بە دوربێت لە سوتان چونکە هێزی بەیەکەوە لکانی قیرەکە (cohesion) لەدەست دەچێ و قیرەکە لەکەڵك دەکەوێ.

یەکێك لەبەشەگرنگەکانی کارگەی قیر پاڵێوەرە، دەورێکی کاریگەری هەیە لەسەر پاك و خاوێنی ژینگەوتەندروستی مرۆڤ، بەجۆرێك دەرکێشی تۆزی کارگەکە بەناو ئەم پاڵێوەرە

دا دەرواٽ و مادە وورددەکانی وەك تۆزوخۆڵی لێدەپاڵێوریٚ و هەوایەکی پاك لەگەڵ بڕێکی کەم لە تۆز لەلولەکێشی کارگەکەوە دەردەچێت و موادێکی وردمان بۆ بەرهەم دێنیٚ کە زۆر جار لە دوای بێژانەوە دەکرێتە ناو خەزانی فلەرەوە.

یەکێك لە مەرجە گرنگەکانی کارگەی قیر ئەوەیە کە دووربێت لەناوچەی نیشتەجێبون و نزیك بێت لە مادەسەرەتایەکانەوە هەتا مەترسی لەسەر تەندروستی مرۆڤ و ڕووەك نەبێت و زەرەر و زیانی کەم بێتەوە (وێنەی ژمارە(5)).



وێنەیژمارە(5) کارگەی قیر

8.1 ئەو داتا و پێویستیانەی کە پێویستن پێش قیرتاوکردن :

بۆ قیر تاو کردنی هەرناوچەیەك، سەرەتا پێویستە چەند داتایەك کۆبکەینەوە لەسە ر ناوچەکە هەتا دیزاینی جۆرو ئەستوری و جۆری مەوادی بەکارهێنراو و هەندێ شتی تایبەت بە رێگەو بان بە شێوەیەکی زانستی بێن بە دەستەوە، ئەو داتا و پێویستیە گرنگانەش بۆ قیرکردنی رێگاوبان ئەمانەی لای خوارەوەن:

Topography-1.8.1
Surveying data-2.8.1
Hydrological data-3.8.1
Soil profile -4.8.1
Weather of the area -5.8.1
ADTT(average daily truck traffic)-6.8.1
Allowable of the ministries-7.8.1
Cost-8.8.1
office-9.8.1

1.8.1 تۆپۆگرافی (topography) :

یەکێکە لە گرنگترین داتاکانی کاری ئەندازیاری کە بەتایبەتی لەکاری رێگەوبان دا زۆر پێویستە بەجۆرێك کە لەرێگەی (contour line)ی سەریەوە کە بەرزو نزمی هەر خاڵێکی داواکراومان لەسەر خەریتەکە پیشان دەدات,یارمەتیمان دەدات لە دیاری کردنی شوێن و ئاراستەی جادەکە بەجۆرێك کە دەتوانین لەرێگەیەوە رۆشنای بخەینە سەر ئەو ناوچانەی کە خۆش رەو و لەبارە بۆ سەیارە و کەمترین بەرزی و نزمی هەبێت و ئاسانترین شوێنی ئیشکردنی هەبێت.

لەڕێگەی (topography) ەوە (وەك وێنەی(6)) هەوڵدەدەین کورت ترین ڕێگای گەیەنەری نێوان هەردوو خاڵی دەست دەست پێکردن و کۆتایی هەڵبژێرین تا کەمترین پارەی تێبچێت لەڕوی ئابوریەوە وە بەکەمترین ماوە بمان گەیەنێتە شوێنی مەبەست کە والەسەیارەکان دەکات کە کەمترین گاز یان بەنزین سەرف بکەن بۆشوێنی مەبەست کە ئەمەش دووگرنگی هەیە، یەکەم لایەنی ئابوری بۆ شۆفێرەکە و دووەم لایەنی پیس بونی هەوا (air pollution) کە ئەو گازەی لەسەیارەکان دەردەچێت دەبێتە هۆی پیس بونی هەوا و کار لەتەندروستی گیانەوەران دەکات، وە کەمترین پردۆکە (culvert) ی تێبکەوێ، کەمترین ئەگەری ڕوودانی ڕوداوی سەیارە و پیاکێشان دروست ببێت.

بەهۆی ئەو (counter line) انەی کەلەسەر نەخشەی بەرزی و نزمی (topography) دەستمان دەکەوێت دەتوانین گونجاوترین ناوچە هەڵبژێرین بۆ لاری (slope) ی جادەکە کە نابێت لە(08%0) زیاتربێت بەپێی یاسای بەریتانی و عێراقی (لەبەشی design ڕونکراوەتەوە) وەدەتوانین ئەو ناوچانە هەڵبژێرین کە کەمترین دیواری ڕاگر (retaining wall) ی پێویستە چونکە لەگەڵ زیاد بونی هەورازو جۆگەلەو پێچەکاندا پێویست کردنی دیواری ڕاگر زیاد دەکات لەگەڵ ئەوەشدا ناوچەی بڕین و پڕکردنەوە (cut and fill) زیاد دەبێت و سەرەڕای ئەوەی لایەنی ئابوری و کاتی خایەنراو بۆ تەواو کردنی پرۆژەکە زیاد دەکات و دوادەکەوێت، لەگەڵ هەموو ئەمانەش دا دەبێت ناوچەیەك هەڵبژێرین کە ڕێبوار بێزار نەکات و دڵگیر بێت، ئەوەك جادە بەناوچەیەکی ڕوتەنی سەحراویدا ببەین، سەرەڕای ترسناکی ناوچەی شاخاوی بەڵام دڵگیرەو ئارەزوی ڕێبواران بۆلای خۆی ڕادەکێشێت، لەگەڵ ئەوەشدا دەست ڕێگەکەمان بەزۆرترین ناوچەی ئاوەدانیدا بڕوات.

ئەمانەو چەندین خاڵی تر لە نەخشەی (topography) دا وەدەست بهێنرێن کەدەتوانین جەختیان بخەینە سەر هەتا ڕێگایەکی دڵگیری کورتی سەلامەتمان دەست کەوێت بە کەمتین نرخی تێچون لەلایەنی ئابوریەوە.



وێنەی ژمارە(6)(نمونەیەك لە تۆپۆگرافی شاری سلێمانی)

2.8.1 ڕووپێوی (Surveying data):

یەکێك لە کۆڵەکەکانی پرۆژەی ئەندازەیی ئیشی ڕووپێویە، کەبەپێی جۆری پرۆژەکە شێوازی کارکردنەکەی ئەگۆڕێ وەك (ڕووپێوی دەریایی، ڕووپێوی ئاسمانی، ڕووپێوی وشکانی و...هتد).

بۆ پرۆژەی ڕێگاوبان، ڕووپێوی ووشکانیمان پێویست دەبێت و بەکاری دەهێنین بەجۆرێك لە دوای دیاری کردنی شوێن و ئاراستەی جادەکە و دانانی دیزاین، دەست دەکرێت بە ئیشی ڕوپێوی.

ڕوپێوی لەهەر خاڵێکی پرۆژوەکە بمانەوێ دەتوانین دەست بەکار بین هەر بۆیە بەپێی گونجان خاڵی دەست پێکردنی لەسەرەتاوە بە (theodolite and ,total station level) ئەم کارە ئەنجام دەدرێت لەلایەن ڕووپێویکەوە وە ئەندازیاری پرۆژەکەش

پشکنینی خوێندنەوەکان دەکاتەوە، خوێندنەوەکان خاڵی بەرزو نزمی سەر جادەکەمان پێ دەڵێ و لە ناوچەی بڕین و پڕکرنەوەدا (cut and fill) دا بڕی قوڵی بڕین و بەرزی پڕکردنەوەمان بۆ دیاری دەکات بەپێی ئەو ئاستەی (level) کەلە دیزایندا دانراوە، وە بڕی قەبارەی خۆڵی لادراو و ناوچەی بڕین یان بڕی قەبارەی تێکەڵە بۆ ناوچەی پڕکردنەوەمان دەداتێ بەرێگەی (net profile)، کە ئەم کارە زۆر گرنگە بۆ پڕۆژەیەکی وەك قیرتاوکردنی ڕێگاوبان چونکە لایەنی ئابوری و کاتی خایەنراو بۆ پڕۆژەکە دیاری دەکات بەجۆرێك دەتوانین حساب بۆ ناوچەی بڕین بکەین و بزانین کام جۆرە بڕەیە(cutter،bulldozer)بلدۆزەری پێویستە و بەکام ڕێگا بۆمان ببڕێت یاخود چەندە پێویستمان بە بەکارهێنانی (TNT) دەبێت بۆ تەقاندنەوەی ناوچە بەردەڵانە بە هێزەکانی وەك چینی(dolomite) یان (quartz) کەزۆر بەهێزن و (hardness) یان دەگاتە (7-8) بەپێی (Mohor scale) ئەمەش کارێکی ئەستەمە کە بە مکائین نابڕدرێت و پێویستمان بە بەکارهێنانی (TNT) دەبێت، وە ئەم کارانەش کات زۆر دەکوژێت و کاتی زۆر دەبات.

وە یەکێکی تر لەگرنگترین سودەکانی ئیشی ڕووپێوی لەپڕۆژەی ڕێگەو بان دا کۆنترۆڵ کردن و دیاری کردنی لێژی(slope) ی ڕێگا کەیە کە ئەمەش بەپێی ئەندازەی عێراقی و بەریتانی 0٪08 ڕێپێدراوە واتە هەر (100m)ێك دەبێت (8m) بەرزبێتەوە لەئاستی ڕوی دەریا (MSL)، ئەم کارەش بەوەرگرتنی جیاوازی نێوان (خوێندنەوە) ئەمسەرو ئەوسەری ڕاستە جادەکە دیاری دەکرێت کەنابێت 08% زیاتربێت.

وەئەو ناوچانەی کەزۆر هەورازن و گردو تەپۆڵکەیان زۆرن دەبێت ژمارەی پێچ (meandering) ەکان زیاد بکەین یان ڕێگاکە درێژ بکەینەوە هەتا (slope) ە بەرزەکان نەهێڵین و لە (0%08)تێنەپەرێت، وەلەڕێگەی ڕووپێویەوە دەتوانین (slope) لێژی جادەکە بەلایەکدا دیاری بکەین و ئاراستەی ئاو باراناو دیاری بکەین بەجۆرێك کە کار لە جادەکە نەکات و ئاو نەچێتە بنچینە (foundation) ی

ڕێگاکەوە و کار لە پێکهاتەی ڕێگاکە بکا(بڕوانە ووێنەی(7))، هەرلەڕێگەی ئیشی ڕووپێویەوە دەتوانین کۆنترۆڵی ئەستوری چینەکانی تێکەڵەو قیرە ڕاخراوەکە بکەین و بەپێی دیزاین و (slope)[1] زیادو کەمی بکەین ئەمەش لەڕێگەی وەرگرتنی خوێندنەوە دوای فاریشەوە[2] یەکسەر لەکاتی بونی لادان لەدیزاین یان کەم و زۆری (slope)، فارشەکە ئاگادار بکەینەوە و کەم و کورتیەکان چارەسەر بکەین.



وێنەی ژمارە(7)(دەرخستنی کێشەی ڕووپێوی)

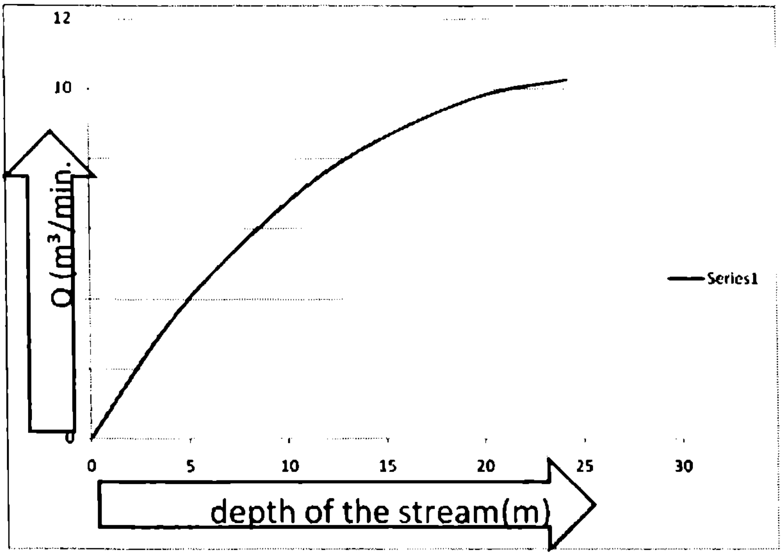
1-سلۆپی ڕێگاوبان بەپێی شوێنی ڕێگاکەو جۆرو کاتی ناچاری دەگۆڕێت بەتایبەت لەناوەوەو دەرەوەی شار و ڕێگە لاوەکیەکاندابەجۆرێك کە بگونجێت لەگەڵ جۆری بەکارهێنان و شێوەی ناوچەکەدا، چونکە کاری ئەندازیاری لەهەموو کات و شوێنێکدا ناتوانین یاساکان جێبەجێ بکەین (بڕوانە بەشی دیزاین)

2- فاریشە جۆرە سەیارەیەکە کەلەپێشەوە قیر یان تێکەڵەی تێدەکرێ بە گەڵابە وە لەپاشەوە فەرشی دەکات بەپێی ئەو ئەستوریەی (thickness) ەی کە خۆمان دەمانەوێ وە لەگەڵ فەرش کردندا (80%- 70%) کوتانەوە (compaction) ی مادەی ڕاخراوەکە دەکات

3.8.1 هایدرۆلۆجی(Hydrological data) :

یەکێك لە گرنگترین کێشەکانی کاری ئەندازیاری، چارەسەرکردن و بەرگرتنی ئاوە بەجۆرێك دەتوانین بلێین لەهەموو پرۆژەیەکی ئەندازیاری دا دوژمنی ئەندازیار ئاوە، ئاو مادەیەکە لە سروشت دا زۆر پێکهاتەی کیمیای و خەوش لە خۆدەگرێ و لەرێگەیانەوە زیان بەپێکهاتەی ئەندازەیی(structures) دەگەیەنێت، لەبەشی ڕێگاو بان دا زۆرترین کێشەی ئاو و هەوڵی چارەسەرکردن دێتە رێ بەجۆرێك نابێ لە بچوکترین خاڵدا دا پشت گوێ بخرێ.

سەرەتا بۆ پشکنینی ئەو ناوچانەی کە دانراوە جادەی پیا بڕوات، دەبێ پشکنینی هایدرۆلۆجی بۆ بکەین بەجۆرێك دەبێ(catchment area) ی ناوچەکە بدۆزینەوە بۆ هەر جۆگەیەك وە بڕی باران بارینی ساڵانەی ناوچەکە بزانین و لە ڕێگەیەوە(pick point)ی لافاو بدۆزینەوە، هەتا بزانین زۆرترین بڕی لافاو لەو جۆگەلەیەدا چەندەو بە پێی ئەو جۆگەلەیە بەرزی ئاوی ڕۆیشتو چەندە و لەرێیەوە بەرزی قەنتەرەکان دیاری بکەین هەروەك لە چارتی ژمارە (1)دا وەك نمونەیەك ڕوون کراوەتەوە.



چارتی ژمارە(1)

بۆ ئەم مەبەستە کە زیاتر لەناوچەی شاخاویەکاندا دێتە ڕێگەمان دەبێ لەهەمو شیو و پێچێکی گرنگدا حساباتی جریان (discharge) ی بۆ بکەین ئەمیش بەپێی یەکێك لە بیردۆزەکانی (hydrology) دەتوانین بیدۆزینەوە ئەوانیش:

1) Rational method
2) Unit hydrograph
3) Physical indication of past floods
4) Empirical method
5) Concentration time method
6) Flood frequency studies

بۆنمونە لێرەدا باسی بیردۆزی(rational method) دەکەین:
ئەم بیردۆزە بە یاسایەك کار دەکات کە ئەمە هاوکێشەکەیەتی

$$Q_p=C*I*A$$

کاتێ:

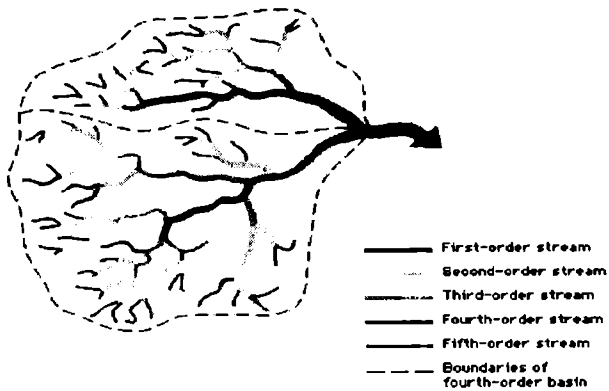
A: بریتیە لە ڕووبەری (catchment)ەکە

I: بریتیە لە توندی باران بارین (intensity)

C: بریتیە لە نەگۆڕێك بەپێی (runoff)و(depth of rainfall)

C = runoff/depth of rainfall

Q_p: بریتیە لە زۆرترین بری ئاوی تێپەڕبوو بە دەرچەی (catchment area) ەکەد ا (وێنەی (8))



وێنەی(8)(نمونەی(catchment area)یەك)

پاش دۆزینەوەی ئاوی رۆیشتو بە جۆگەلەکەدا و خێرایی و ئاراستەکەی، دەست دەکەین بەدروست کردنی (culvert) ەکە بەجۆرێك لە (slope) ی ناو دیزاینی رووپێو دەرنەچێ و کار لە جادەکە نەکات.

(culvert) پێکهاتەیەکی کۆنکریتی یە کە بەکاردێت بۆ گوێزانەوەی ئاو لە لایەکی رێگاکە بۆ لایەکی تری رێگاکە ئەوەش بەپێی (slope)ی رێگاو (slope) ی ناوچەکە، رێژەوی ئاوەکە دیاری دەکرێت.

(culvert) لەچەند بەشێك پێکهاتووە :

I-چونەژورەوە، مدخل (inlet)

II- پێکهاتەی کەلڤەرتەکە (culvert structure)

III-دەرچەی کەلڤەرتەکە (out let)

سەرەتا بەکورتی باسی (چونەژورەوە و دەرچەی کەلڤەرتەکە دەکەین کە چەند جۆرێکی جیاواز و سیفەتی ئاوی ناو جۆگەلەکەو خێرای ئاوەکەو ئاراستەی ئاوەکە بەکاریان دێنین و هەڵیان دەبژێرین.

1 – دیواری راستەکی (the straight wall):

ئەم جۆرە بۆمەبەستی چونە ژورەوە، (مدخل) لەو جۆگەلانەدا بەکاردێت کە ئاوێکی کەمی پیا دەرواو خێرای ئاوەکە کەمە و (slope) ی زۆر نیە و دەتوانرێ وەك دیواری دەرچەکەش بەکاربێ بەمەرجێك خێرای ئاوەکە کەم بێت و ئەو پێکهاتەیەی وەك(خۆڵ و بەرد) کەلەپشت دیوارەکەوە خۆراگربێت بۆ داخوران (erosion)، بروانە وێنەی ژمارە (9)بکە.

2- دیواری شێوە پیتی (L) :

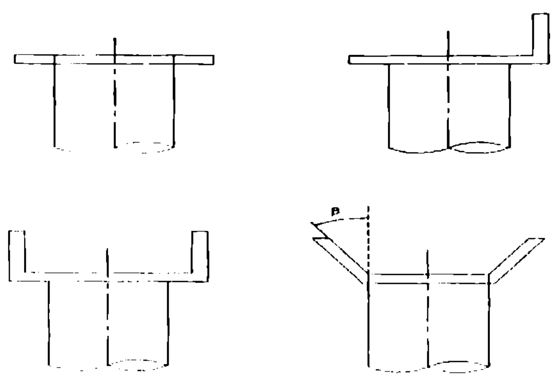
ئەم جۆرە دیوارە بەکاردێت بۆ (چونە ژورەوە(مدخل))ی کەڵقەرت لەکاتێکدا کە چاوەڕوانی گۆڕانی ئاراستەی ئاوەکەی لێبکرێ و ڕێڕەوی ئاوەکە جێگیر نەبێت.

3-دیواری شێوە پیتی (U) :

ئەم جۆرە دیوارە بۆ دروست کردنی (چونەژورەوە)بەکاردێ لەکاتێکدا کە ئاوەکەناراستە نەگۆڕێ و جێ بەجێکردنی ئاسان بێت، وە ئەم جۆرە وەك (دەرچە) بەکاردێ لەکاتێکدا کە خێرای ئاوەکە کەم بێت و پێکهاتەی پشتی دەرچەکە بەهێز بێت بۆ داخوران، سەیری وێنەی ژمارە (7) بکە.

4-دیواری شێوە باڵ(the flared wing wall) :

ئەم شێوە دیوارە وەك (چونەژورەوە)بەکاردێت لەو شوێنانەی کە بڕێکی زۆر ئاویان پێدا دەڕوات و گۆشەی کرانەوەشی (β) لەنێوان (°75-°30) دایە، وە ئەم شێوەیە دەتوانرێ وەك دەرچە بەکار بهێنرێ لەکاتێکدا خێرای ئاوەکە زۆر بێت.
سەیری وێنەی (9)بکە.



وێنەی ژمارە(9)(شێوە جیاوازەکانی (culvert))

کەمکردنەوەی خێرای ئاوی ناو جۆگاکان بەچەند ڕێگەیەك :

1-دروست کردنی حەوز لەبەردەم (چونەژوورەوە، مدخل)دا.
2-پاك کردنەوەی جۆگەلە کە لە کەرتەبەرد و پیسی، هەتا قەبارەی جۆگەلەکە لە زیاد بکات و ئاو زیاتر لە خۆبگرێ.

بەشی پێکهاتەی لاشەی کەلڤەرتەکە (structure of the culvert) دەتوانین بە بۆری کۆنکرێت یان تێکردنی تێکەڵەی چیمەنتۆی پۆرت لاندی بەشێوەی قاڵب ی چوار گۆشە دروست بکەین، کە قەبارە و ڕوبەری کەلڤەرەکە بە پێی برو خێرای ئاوەکە دەگۆڕێ و باشتریش وایە تێکەڵەی چیمەنتۆی پۆرت لاندی (reinforced concrete) بەکاربهێنین لەبەر ئەوەی بەهێزترە و ئەندازەیی ترە لە بۆری کۆنکرێت وە بە پێی ناوچەکە دەتوانین بە قاڵبی گەورە و بچوك دروستی بکەین.

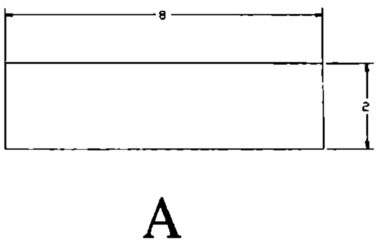
ئەستوری و بڕی شیش ی بەکار هاتە لە ناو کەلڤەرتە کەدا بەپێی (slope) ی ناوچەکەو قورسای و قوڵی خۆڵ و بەردی ئەملاو لاکەی و قورسای سەر جادەکە لەو خاڵەدا(both dead load and life load) دیزاینی کەلڤەرتەکە دەکەین.

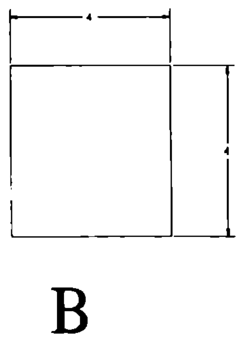
تێبینی/ باشتر وایە کەلڤەرت لە شێوەی لاکێشەدا دروست نەکرێت چونکە موادی زیاتر دەوێت هەربۆیە دەبێت بەشێوەی چوارگۆشەی دروستی بکەین کە موادی کەمتر دەوێت و لە لایەنی ئابوریەوە پەسەند ترە.

وەك لە (وێنەی ژمارە(10) (A) و(B)) دا ڕون کراوەتەوە بەجۆرێك هەردوو وێنەکە هەمان ڕووبەریان هەیە (2×8=16 م^2)بۆ لاکێشەکە، وە بۆ چوار گۆشەکە (4×4=16م^2).

کەواتە هەمان بڕی ئاو لەخۆ دەگرن بەڵام لە لاشەدا لاکێشەکە گەورەترە و موادی زیاتری دەوێت بۆ دروست کردن (2+8+2+8=20م) بۆ لاکێشەکە، بەڵام بۆ چوارگۆشەکە (4+4+4+4=16م) هەروەك دیارە ئەگەر بە پێی هەر یەك مەتر (unit meter) لێکی بدەینەوە لە هەر یەك مەتر دا لاکێشەکە (20-16=4م)چوار مەتر موادی زیاتر دەوێت، کە ئەمەش ئابوری نیەو هیچ سودێکی نیە.

هەمو بەشەکانی تری دابڕانی (منع)ی ئاوی باراناو و کانیاو و ئاوی ژێر زەوی و ئاوی تەنیشتە جۆگەکان لە بەشەکانی تردا بەوردی باس دەکەین و لە دیزان دا گرنگی تەواوی پێدەدەین.





وێنەی ژمارە(10)(نمونەیەك لە (culvert)ی شێوە لاکێشەیی و شێوە چوارگۆشەیی)

4.8.1 (Soil profile) :

گرنگترین خاڵ لە ڕێگاوباندا زانینی جۆری ئەو خاکەیە کە ڕێگەکەی پیادەڕوات چونکە هەر گۆڕان و لاوازیەك لەسەر خاکەکە تێکچوونی پێکهاتەو لەدەستدانی مەرجی ئەندازەیی ڕێگاکەی لێدەکەوێتەوە، هەربۆیە باشتروایە کە فەحسی خاکەکە بکەین لە چەند لایەنێکەوە هەتا توانا و جۆری پێکاتە و خۆگری و چەند خاڵێکی تری مەبەست بەدەست بهێنین سەبارەت بە چینی(subgrade)، هەر لەم ڕێگەیەوە دەتوانین حوکمی چەند شتێکی جەوهەری بدەین وەك (بڕی لابردن و چاکسازی لە خاکەکەدا ئەگەر پێویستی کرد وە لە ڕێگای فەحسی(geophysics)ەوە دەری بخەین کە ئایا چینی (gypsum)[3] لەژێر خاکەکەدا هەیە یان نا، چونکە ئەم پێکهاتەیە زۆر لاوازە و لەگەڵ بەرکەوتنی ئاو دەتوێتەوە و بۆشایی(فراغ)دروست دەکات کە ئەمەش دەبێتە هۆی داچوونی پێکهاتەی(structure)ی ڕێگاکە و دروست بوونی تاسە و چاڵو چۆلی، وە یەکێك لە دوژمنەکانی ئەندازیار قووڕە (Clay) کە پێم باشە بە وردی باس لە پێکهاتەو جۆرە دیارەکانی بکەم چونکە لە ئەمڕۆی کوردستاندا زۆربەی پڕۆژر ئەندازەییەکان بەدەست قوڕەوە دەناڵێنن.

قوڕ(clay) پێکهاتەیەکی تێکەڵەی مادە جیاوازەکانی توێکلی زەوی (crust) کریستاڵی یەو قەبارەی دەنکۆڵەکانیشی بچوکترە لە (0.002mm)، قوڕ لە ئەنجامی (weathering) کاریگەری کەش و هەواوە لە پێکهاتەجیۆلۆجیەکانی وەك (شکانی چینە بەردەکان)دروست بووە کە لە پاش کەرت بوون بە (physical weathering) وە لاوازبوون و لێك جیابونەوە بە (chemical weathering) دەنکۆڵەی ورد دروست بوون لە پێکهاتەی کیمیایی جیاواز پاشان بە هۆی گوێزەرەوەکانەوە وەك (ڕەشەبا، لێژی و هێزی کێش کردنی زەوی، باراناو و کاریگەریە

---

[3]-(gypsum) گەچ پێکهاتەیەکی نیشتوی دەریاییە کە شێوگە کیمیاییەکەی ($CaSO_4.2H_2O$)یە.

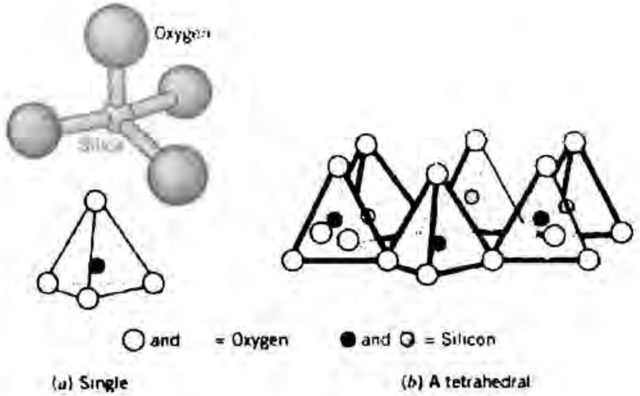
ئاویەکان...هتد)، گواستنەوە لە بەرزایەکانەوە بۆ دەشت و دۆڵەکان، وە لەگەڵ درێژی ماوەی گواستنەوەو جۆری پێکهاتەی مادە گواستراوەکە پێکهاتەکە زیاتر وورد بووە هەتا گەیشتۆتە پێکهاتەی قوڕین (clay) واتە بچوکتر لە (0.002mm).

زۆربەی پێکهاتەی تویکلی زەوی نیشتوی دەریایە، (sedimentary rock) ە هەر بۆیە زۆربەی پێکهاتەی قوڕ بریتیە لە (سلیکا و ئۆکسجین و ئەلۆمینا) سەیری وێنەی ژمارە(11 و 12) بکە وە بەپێی پێکهاتەو شێوەی ڕێکخستنیان چەند جۆرێك قورشیان پێکهێناوە کە گرنگترینان لە پرۆژەی ئەندازەیی دا (montmorillonite ، ilite ، kaolinite)ە، بە جۆرێك کە:

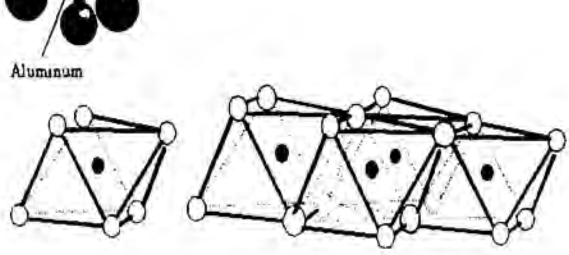
(kaolinite) : پێکهاتوە لە شیتێك ئەلۆميناو شیتێك سلیکا، وە ئەم دوو شیتە بە دوای یەك دووبارە بونەتەوە کە بە بەندی هایدرۆجینی بەستراونەتەوە وە نێوان هەر یەکیان بە جووت شیتێك (0.72nm) هیە، ئەم جۆرە قوڕە لە ناوچە شێدارەکاندا زۆرە.

جۆری دووەم: Illite ە کە پێکهاتوە لە شیتێك ئەلومینا کە لە هەردوولاوە بە دوو شیتی سلیکا دەورە دراوە وە هەرسێ شیتی لە سەر یەك بە دوای یەکدادووبارە دبنەوە بە جۆرێك کە بە بەندی پۆتاسیۆمی (k) پێکەوە بەستراونەتەوە بە جۆرێك ماوەی هەر بەندێك (0.96nm)ە،

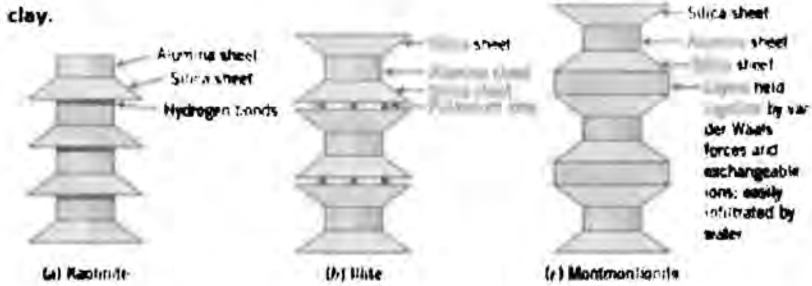
جۆری سێهەمیان(:Montmorillonite)ە کە هەمان پێکهاتەی (Illite) ی هەیە بەڵام لە بەندی پێکەوە بەستنەکەداجیاوازە بە جۆرێك کە بە بەندی لاوازی ڤاندەر ڤالزی ئاسنی گۆڕاو پکەوەبە ستراونەتەوە کە ئەم بەندە لاوازو ئاستە گۆڕاوە بە رامبەر ئاو زۆر لاوازە و ئاو بە ئاسانی دەتوانێ بچێتە ناویەوە و چینەکانی (montmorillonite) لێك دور بخاتەوەو جیایان بکاتەوە بە جۆرێك توشی هەڵاوسانیان بکات.سەیری وێنەی ژمارە(13) بکە.



وێنەی ژمارە(11)(گەردە پێکهێنەرەکانی قوڕ)



وێنەی ژمارە(12) (گەردە پێکهێنەرەکانی قوڕ)



وێنەی ژمارە(13) (دەرخستنی بۆند و شیتی جۆرە جیاوازەکانی قوڕ)

سەرەڕای جیاوازی بەند و پێکهاتە لە نێوان هەرسێ جۆرەکەدا، لە قەبارە و ڕووبەری بەرکەوتنیش جیاوازی بەرچاویان هەیە بەجۆرێك کە(montmorillonite) ڕووبەری بەرکەوتنی($1000m^2$)ە بۆ هەر یەك گرام لە کێشەکەی کە ئەم بارەش وای کردوە کە زۆرترین ڕوبەڕوبونەوەی هەبێت لەگەڵ ئاودا و بە کەمترین ماوە زۆرترین کاریگەری لەسەر دروست بکات، ئەم جۆرەی قوڕ(montmorillonite)لە پارێزگای سلێمانی زۆرە هەر بۆیە وا پێویست دەکات کە لە هەموو پرۆژەیەکی ئەندازەییدا فەحسی(X-ray) بۆ خاکەکە بکەین تا جۆری قوڕەکە بزانین.

بەڵام ڕووبەری بەرکەوتنی (kaolinite) بۆ هەر گرامێك ($10 - 20m^2$)یە، وە بۆ هەر گرامێك لە (Illite) بڕی ($65 - 100m^2$)ە.

ئاو کە پێکهاتووە لە دوو هایدرۆجین و یەك ئۆکسجین بەوجۆرێك کە ئۆکسجین هەڵگری بارگەی سالب و هایدرۆجینیش هەڵگری بارگەی موجەبە، وە ڕووی دەنکۆڵەکانی قووڕ هەڵگری بارگەی سالبن بە ڕێژەی جیاواز لە جۆرێکەوە بۆ جۆرێکی تر وە ئەم بارگە سالبانەش تاکە هۆکارن بۆ یەك گرتنی دەنکۆڵەی قووڕەکە لەگەڵ هایدرۆجینی بارگە موجەبدا، بەجۆرێك کە ڕووبەری یەك ئەنگسترۆم لە (montmorillonite) بڕی

(100)بارگەی ئەلکترۆنی لەسەرە کە ئەمەش وای کردووە (montmorillonite) زۆر زوو بە ئاو کاریگەریەکی گەورەی لەسەر درووست ببێت، وە بۆ (kaolinite) یش بە پێچەوانەوە چوونکە ڕووبەری یەك ئەنگسترۆم لە (kaolinite) بڕی (25) بارگەی ئەلکترۆنی لەسەرە.

وە بۆ زانینی هەبوونی پێکهاتەی (gypsum) لە قوڕەکەدا، دەتوانین نمونەیەك لە قوڕەکە بکەینە فڕنەوە بۆ ماوەی (16) سەعات لەژێر پلەی گەرمی($110C^{\circ}$)دا، ئەگەر نمونە گەرم کراوەکە ڕەنگی ڕەش هەڵگەڕابوو ئەوە مانای هەبوونی (gypsum)ە تیایدا پاشان دەبێ بڕیار بدەین کە ئەو تەبەقەیە لابدەین لەژێر ڕیڕەوی ڕێگاکەماندا هەتا توشی کێشە نەیەین لەدوای تەواوبوونی پرۆژەکەمان.

5.8.1 کەش و هەوای ناوچەکە(weather) :

یەکێك لەو پرۆژانەی کە زۆر ترین کاریگەری کەش و هەوای لەسەرە ڕێگاو بانە، چونکە بەچەند ناوچەیەکی جیاواز لە کەش و هەوا و پێکهاتەی جیۆلۆجی و تۆپۆگرافیدا دەڕوات و دەبێ لە هەر ناوچەیەك چارەسەرێکی جیاوازی بۆ بدۆزرێتەوە، بۆ نمونە لەو ناوچانەی کە شاخاوین دەبێ پێکهاتەی تێکەڵەو قیرەکە جیاواز بێت و بەهێز بێت(لە باسی فەرش کردن دا بەڕوونی باس کراوە) وە لەو ناوچانەی کە باراناوین پێویستی بە پرد و کەڵفەرت و دیواری ڕاگر و جۆگەی لاتەنیشت و دەرچەی ناوی هەیە نابێ بەهیچ جۆرێك ڕێبدرێت ئاو بچێتە ناو پێکهاتەی (structure) ڕێگەکە.

وە لەو ناوچانەی کە پلەی گەرما بەرز یان نزمە دەبێت پێکهاتەی قیرە شلە کە بەهێز بێت و توشی تەقین و جۆرەکانی درز نەبێت، هەر بۆیە قیری (40-50) لە ناوچە گەرمەکاندا بەکاردێنن و قیری (50-60) لەناوچە فێنکەکان و قیری (60-70) لە ناوچە ساردەکان، تا بەدور بێت لە تەقین، پرۆژەی قیرتاو کردن یەکێکە لەو پرۆژانەی کەلە کەش و هەوای ساردا جێبەجێ ناکرێت و هەتا ($3C^{\circ}$)ڕێ پێدراوە چونکە قیرەکە دەبێت

له پلەی گەرمی (121C°-163C°) بێت ئەگەرنا ناتوانیٚ کوتانەوەی تەواو وەربگرێت وە بەشەکانی تێکەڵە نابیٚ ئاو بچێتە ناویان و شیٚ لێیان بدات چونکە توشی هەڵاوسان دەبن و کوتانەوە یان کەم دەبێتەوەو بڕی (water content) یان زیاد دەکات بەمەش (strength) بەرگری چینەکان کەم دەبێتەوەو لەکەڵك دەکەوێت، وە ئاو سیفەتێکی هەیە کە بە نزم بونەوەی پلەی گەرمی قەبارەکەی (1/11) زیاد دەکات بەمەش پاڵ بە دەنکۆڵەکانی تەنیشت یەکەوە دەنێن و مادەکە هەڵدە تەکێنێت، هەر بۆیە پێویستە لە کەش و هەوای گەرم دا قیر بکریٚ بەمەرجێك لە (50C°) زیاتر نەبێت، چونکە ئەویش زیانی هەیە بۆسەر کارمەند و ئامێرەکان، وە ناهێڵێت قیرەکە زوو سارد بێتەوە.

6.8.1 ADTT (Average Daily Truck Traffic):

(ڕێژەی ئۆتۆمبێلی تێپەڕبووی ڕۆژانە) هەموو پرۆژەیەك بە پێی ئەو قورساییەی کە دەخرێتە سەری و بە پێی ڕێژەی بەکار هێنان دروست دەکرێت و تەمەن و بەرگریەکەی دیاری دەکرێت، لە پرۆژەی ڕێگەو بانیشدا دەبێت هەموو جۆرەکانی ئەتۆمبیل و جۆری ئەکسل (واتە سەیارەکە چەند ئەکسلە) و قورساییەکەیان و بڕی بارەکەیان و ژمارەی هاتو چۆکردنیان دیاری بکرێت هەتا بەپێی ئەو ئامارە ئەستوری چینەکانی ڕێگاوبان و ژمارەی هێڵی ڕۆیشتن (lane) ەکان و سایدی جادەکە دیاری بکریٚ و بەپێی پێویستی جۆری ڕەوتی ڕێگاکە ئاسان دیاری بکرێت و زۆر ترین گونجان لە نێوان جادەکەو شۆفێرەکاندا هەبێت، لەبەشی دیزایندا بەوردی باسی دیاری کردنی ئەستوری چینەکان دەکەین.

7.8.1 ڕێگەپێدانی وەزارەتەکان(Allowable of Ministries) :

بۆ ئەو پڕۆژە ئەندازیارانەی کە ڕوبەری زۆر لە زەوی داگیردەکەن و درێژ دەبنەوە، وەك پڕۆژەی قیرتاوکردنی جادەو دروست کردنی بەنداو و ڕاکێشانی هێڵی کارەباو چەندین پڕۆژەی تر پێویستیان بەوە هەیە لەکاتی کەشف کردنی ناوچەکەدا پرس بەو وەزارەتانە بکەین کە لەو ناوچانە چالاکیان هەیە و ئەگەری توش بون بەزیانیان لێ دەکەوێت وەك وەزارەتی نەوت، هێڵی تەلەفون، وەزارەتی کشتوکاڵ، وەزارەتی کارەبا، بەڕێوبەرایەتی کلتور و شارەوانی و چەندین لایەنی پەیوەندی دار هەتا ئەگەر بەربەستێك یان کێشەیەك هەبوو پێش دەست پێکردنی پڕۆژەکە چارەسەری بۆ بدۆزینەوەو زەرەر لە هیچ کام لە پڕۆژەکان نەکەوێت.

8.8.1 لایەنی ئابوری و بڕی تێچون (cost):

لە ئیشی ئەندازیاریدا هەمیشە هەوڵی باشترین و بە هێز ترین پڕۆژە دەدرێت بە کەمترین نرخی تێچون بەجۆرێك کە هەردوو لای هاوکێشەکە هاوسەنگ و پەسندبن، یەکێك لەو پڕۆژانەی کە بڕی تێچونی زۆرە، قیرتاوکردنی ڕێگاو بانە بەجۆرێك کە هەریەك مەتر قیرتاو کردن لە عێراق بڕی ($20-45)دۆلاری تێدەچێت، وە لایەنی ئابوری پشت دەبەستێ بە لێپرسینەوەی دەوڵەت و دەست پاکی و جدیاتی کارندمەندی پڕۆژەکە بە جۆرێك کە بە بێ مەبەست و سود پارە سەرف نەکرێ و موادی گونجاو بەکاربهێنرێ کە لە توند و تۆڵیدا پەسەند بێت وە ماوەی ئیش کردنی پارێزگاری لێ بکرێ و تەمەنی پڕۆژەکە درێژ نەکرێتەوە تا بە کەمترین ماوە تەواو بکرێت و کەمترین پارە سەرف بکریت، چونکە لەم پڕۆژانەدا کارمەندی زۆر داوا دەکرێ و ڕۆژانە ئیش دەکەن کە ئەمانەش شوێنی حەوانەوەو دەرماڵە و خواردنیان دەوێت.

9.8.1 شوێنی حەوانەوە (office):

لەو پڕۆژانەی کە گەورەن و کارمەندی زۆریان هەیە و دوورن لە ئاوەدانیەوە و ماوەیەکی زۆر دەخایەنێت، پێویستیان بە شوێنی حەوانەوە هەیە بە جۆرێك کە دەبێت شوێنی حەوانەوەکان نزیك بن لە شوێنی کار کردن و هەموو پێداویستیەکانی وەك جێگای خەوتن و حەوانەوە دابین کرابێت و هەموو ئامێرێکی فێنك کەرەوە لە بەر دەست دابێت و گەرماو و تەوالێت بە پێی ژمارەی کارمەندەکان دروست بکرێت و چێشت خانەو چاخانەو ئۆفیسی چاپکردن لە بەر دەست دابێت و شوێنەکە دلگیر بێت، بە هیچ شێوەیەك نابێت کەم و کوڕی هەبێت بە رامبەر کارمەندەکان، چونکە هەموو نیشەکان کارمەندەکان دەیکەن و پڕۆژەکە کارەکەی (عملی)یە و بە پێی ئاسودەی مێشکی کارمەندەکان پڕۆژەکە سەر کەوتو دەبێت و ئەندازەیی دەردەچێت.

بەشی دووەم

ئامادە کاری و فەرش کردن

بەشی دووەم

2. ئامادە کاری و فەرش کردن

1.2 پێشەکی :

لە بەشی دووەمدا باس لە ئامادەکاری و چاکسازی ئەو ڕێڕەوە دەکەین کە ڕێگەکەی بەسەردا دەڕوات و پێکهاتەی ڕێگاکەی ئەکەوێتە سەر و هەر گۆڕانکاریەك لەو ناوچەیەدا ، گۆڕانکاریە لە پێکهاتەی ڕێگەکە و شێواندنیەتی، ئەو ناوچەیەش پێی دەوترێت (subgrade) کە زۆرترین و ئاڵۆزترین ووردەکاری پێویستە لە زۆر لایەنەوە ئەویش وەك لایەنی (soil mechanics ، rock mechanics ، geophysics، hydrology) و زۆر لایەنی تریش کە بە پێی ناوچە جیاوازەکان دەگۆڕێ، لەپاشان بە ووردی باس لە فەرش کردنی هەریەك لە چینەکان دەکەین لەگەڵ کرداری کوتانەوە ,هەر بۆیە لە سەرەتاوە گرنگی دەدەین بە (subgrade).

2.2 ئامادەکردنی (subgrade) :

ئەم چینە بریتیە لە نزمترین چینی پێکهاتەی (structure)ی ڕێگا،بەجۆرێك کە توانای بەرگەگرتنی قورسایی و هێزی هەموو چینەکانی تری هەیە،ئەم چینە قووڵاییە داواکراوەکەی زۆر دیاری کراو نیە چونکە هەر وەك وتمان پێکهاتە و لێکۆڵینەوەکان لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر لەسەری دەگۆڕێ،هەر بۆیە هەندێ چار لای دەبەین و هەنێ جاری واش هەیە کە پێویست ئەکا پڕی بکەینەوە بە تێکەڵەی تر.

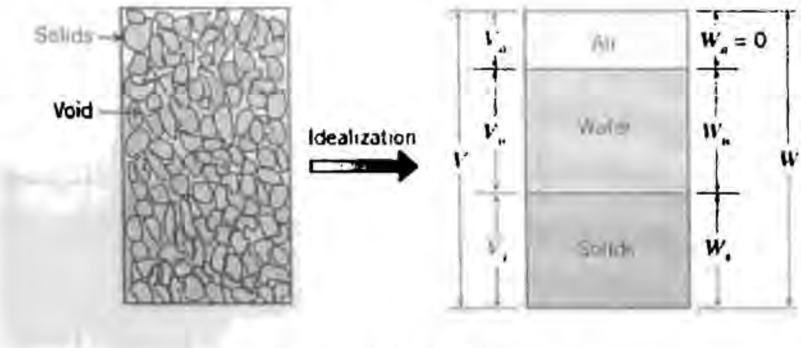
سەرەتا بۆ کارکردنی ڕێگاو بان پێویستە لە ناوچەیەکدا کار بکەین کەپلەی گەرمی لە ($3C^\circ$) کەمتر نەبێت هەتابە دووربین لە بەستن و تەقین وکاریگەریەکانی بەرزی و نزمی پلەی گەرمی چونکە ئەگەر لە خوار($3C^\circ$) دوەکاربکەین ئەوا دەبێت لە دوای لاچونی

ئەو پلە نزمەوە (3C°) (recompaction) دووبارە کوتانەوەی بۆ بکەین و (reshaped) ی بۆ بکەین.وە دەبێ زۆر ئاگاداری ناوچەی پڕکردنەوە (fill) بین چونکە زۆربەی خاڵە لاوازەکان لەناوچەی (fill) دا دروست دەبن .

سەرەتا بۆ ئامادەکردنی ناوچەیەك بۆ (subgrade) دەبێت ناوچەکە لە مادەی زیادەو مادەی (organic) وەك پاشماوەی درەخت و ڕەگ و گژوگیاو پاشەڕۆی گیانەوەر و لاشەی زیندەوەران و زبڵ پاك بکەینەوە، هەروەك لە پێشەوە باسمان لێکردوە دەبێ چارەسەری ئەو خاڵانە بکەین کە ئاویان دەگاتێ و کار لە جادەکە دەکات، پاشان هەتا بتوانین ئەو ناوچانەی کە قوڕیان زۆرە زیاتر لە (0%10) دەبێ ئەو چینە قوڕە لا ببەین هەتا دەگەینە چینێکی باشترو توندوتۆڵ یان کوتانەوەی بۆ ئەنجام بدەین ئەتا بەرگری(strength)ەکەی زیاد بکات،چونکە قوڕ(clay) سیفەتێکی هەیە کە کاتێك ئاو دەگاتە قوڕ ،قوڕەکە ڕێ بە تێپەڕبوونی ئاوەکە نادات و لە ڕێگەی ئاوەکەوە قوڕەکە هەڵدەواسێ و لەسەر چینەکان بەرزونزمی دروست دەکات و چینی قیرەکە بەرزدەکاتەوە لەگەڵ هاتنی وەرزی فێنك و گەرم ئەو ئاوە لادەچێ و قوڕە شێدارەکە دەچێتەوە یەك و پاشان چینەکە دادەبەزێت و چینی قیرەکەش لەگەڵی یاری دەکات و دەبەزێت و دەبێتە هۆی دروست بونی چاڵ و چۆڵی(تاسە) ،بەڵام چینی لم و چەو ئەو کێشەیە دروست ناکات چونکە ڕێ بە تێپەڕبوونی ئاوەکەی ئاوی دەدات لە ماوەیەکی کەم دا(1-2 ڕۆژ)ئاوەکە تێپەڕدەبێت.هەربۆیە لە ناوچە پێویستەکاندا وەك دەرچەی ئاو (filter) بەکاریان دێنین.

هەر وەك باسمانکرد ئەوناوچانەی کە قووڕی زۆرە دەبێ کوتانەوەی بۆ ئەنجام بدەین بەجۆرێك کە لە سەرەتادا بە گرێدەر چینێکی کەمی لێ لادەدەین هەتا بە ئاسانی بتوانین ئیشی لەسەر بکەین،پاشان بە تەنکەری ڕشێنەر جوان بە ئاو تەڕی دەکەین چونکە ئەو هەوایەی کە لەناو بۆشایی (void)ی ناو خاکەکەدایە بە کوتانەوەی پێش ڕشاندن دەرناچێت،بەڵام کاتێك خاکەکە تەڕ دەکرێت ئاوە ڕشێنراوەکە هەموو بۆشاییەکان پڕ دەکاتەوە و هەواکەی ئاوی دەردەکاتە دەرەوە بەڵام دەبێ ئاگاداری ئەوەبین کە ئاوێکی

خاوێن بەکار بهێنین ،چونکە ئاوی زۆرێك لە بیرەکان سوێرە و ڕێژەی خوێلەناویدا زۆرە کە ئەمەش کار لە داهاتووی پێکهاتەی ڕێگاکە دەکات چونکە خوێ لەگەڵ بەرکەوتنی ئاو یەکسەر دەتوێتەوە و بۆشایی دروست دەکات و پێکهاتەی ڕێگاکە لاواز دەکات و تووشی داچوونی دەکات ،پاشان بەهۆی کوتانەوەوە دەنکۆڵە تەڕبووەکان لەسەر یەکتر دەخزێن و جێگەی ئاوە ڕشێنراوەکان پڕ دەکەنەوە و بەم کردارەش ئەو ئاوەی کە بەسەر خاکەکەدا ڕشێنراوە بەشێوەی هەڵم دەچێ بەئاسماندا، سەیری وێنەی ژمارە(14)بکە



وێنەی ژمارە(14)(پێکهاتەکانی خۆڵ)

3.2 بڕین و پڕکردنەوە (cut and fill) :

یەکێك لە خاڵەکانی تری(cut and fill) بریتیە لە بڕیاری کاری بڕین یان پڕکردنەوە، بەپێی بارودۆخی چینی ئەو بەرزو نزمیەی کە ڕێگەکەی پێدا دەبەین کە چەند بارێکی جیاواز هەیە دەبێ چاودێریان بخەینە سەر.

A-ئەگەر لە شێوازی نیشتوی چینەکان تەریب بوو بە ئەو ڕووەی شاخەکە کە ڕێگاکەی پیا دەبەین، واتە لەشێوەی وێنەی (15)بوو ئەوا دەبێت خۆمان بەدور بگرین لە بڕیاری

برین چونکە چینەکان توشی خزان (sliding)و ڕوخان دێن هەروەك لە ووێنەی ژمارە(15)دا ڕوون کراوەتوە و ڕێگەکەمان توشی ڕووداو و ڕێگە گرتن دەبێتەوە وە ئەم جۆرە داڕوخانە ناتوانرێت ڕێگری لێ بکرێت وە بە کارهێنانی (bolt) جێگیریان بکەین چونکە لە لایەنی ئابوریەوە زۆری دەوێت و لە لایەنی ئەندازیاریەوە پەسەند نیە و شیاونیە وە کوردستان زۆربەی ناوچەکانی لە چینی بەردی نیشتەنیە (sedimentary rock) کە ئەم جۆرە بەردە دایم شکاوی و درزو مادەی پڕکەرەوەی تیایەو لە کاتی ناجێگیردا ناتوانرێ کۆنترۆڵی لە (100%) بکرێ هەربۆیە دەبێ لەو شاخانەی کە ڕووەکەیان وەك وێنەی (15) وایە دەبێ پڕکردنەوە بە کاربهێنین بەجۆرێك پێش پڕکردنەوەکە چەند (bolt) ێکی گەورە بە شێوەیەکی ئەندازەیی دابکوتین بۆ خوارەوە و ئەستون لە سەر ڕووی جادەکە پاشان بە تێکەڵەیەك پڕبکرێتەوە کە هەموو قەبارەی دەنکۆڵەکان (grain grade) ی تیا بێت لە (clay)تا(bolder) وە (0.002...500mm) فەرش بکرێت و (vibrating compaction) بۆ بکرێ هەتا دەگاتە ڕوویەکی شیاو لەگەڵ ئەوەشدا دیواری ڕگری بۆ بکەین(retaining wall) پاشان چینەکانی تر ڕابخرێ و کوتانەوەی تەواویان بۆ بکرێ .

B-لەو ڕووانەی کە بە پێچەوانەی خاڵی (1) خاڵی سەرەوەیە واتە ئاراستەی شکاوی چینەکان یان تەریبە بە ڕووی جادەکە یان لارە لەسەر ڕووی شاخەکە وەك وێنەی(16،17).

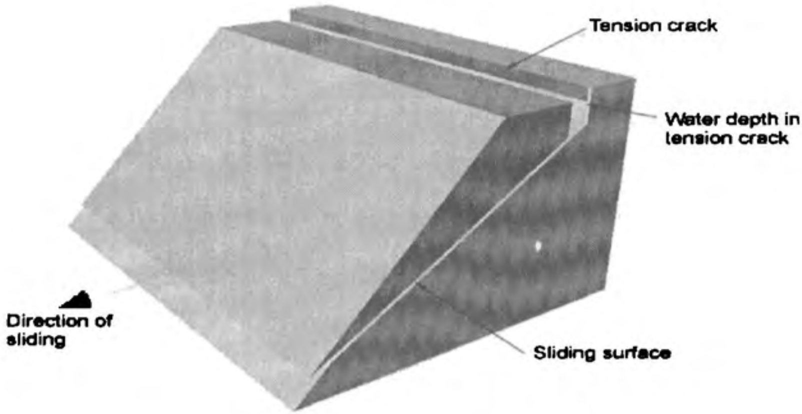
لە باری یەکەمدا(وەك وێنەی ژمارە(16)) کە ئاراستەی شکاوی و شێوازی نیشتنی چینەکان ئەستون یان لار بوو لەسەر ڕووی شاخەکە ئەوا لە شوێنی پێویست دا کاری برین ئەنجام دەدەین و (slope) ێکی سەلامەت دروست دەکەین بە جۆرێك کەترسی بەربونەوە (rock fall) نەبێت ،وە ئەگەر ئاراستەی شکاوی(discontinuity) ی چینەکە تەریب بوو بە ڕوی جادەکە (وەك وێنەی 17) ئەوا پێی دەوترێت دیاردەی (day light) وە ئەم ناوەشی بۆیە لێنراوە چونکە وەك ڕۆژی ڕوون دیارە و ئاگاداری ئەوە

دەکاتەوە کە ترسناکەو چارەسەری پێویستە ئەویش (slope)ێکی جێگیر دروست بکات و دوربێت لە خزان و دارِمان و ڕودانی وەك جادە گرتن و ڕوداوی هاتوچۆ لەڕێگەی چەند چارەسەرێکەوە وەك(rockshed،ditch،fill،fence،berm).

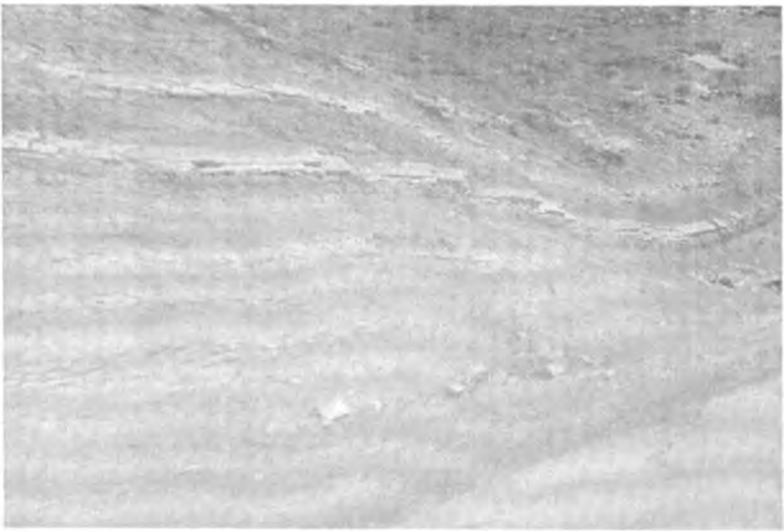
سەیرە ووێنەی ژمارە(19،18)بکە



ووێنەی ژمارە(15)(دیاردەی خزان)



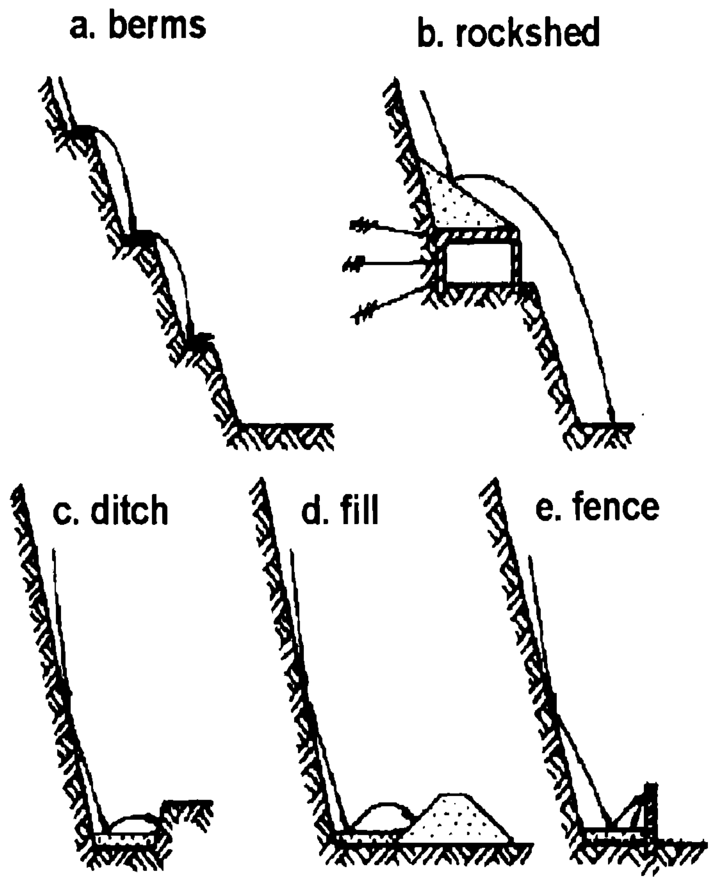
وێنەی ژمارە(15–a)(ڕوونکردنەوەی دیاردەی میکانیزمی خزان)



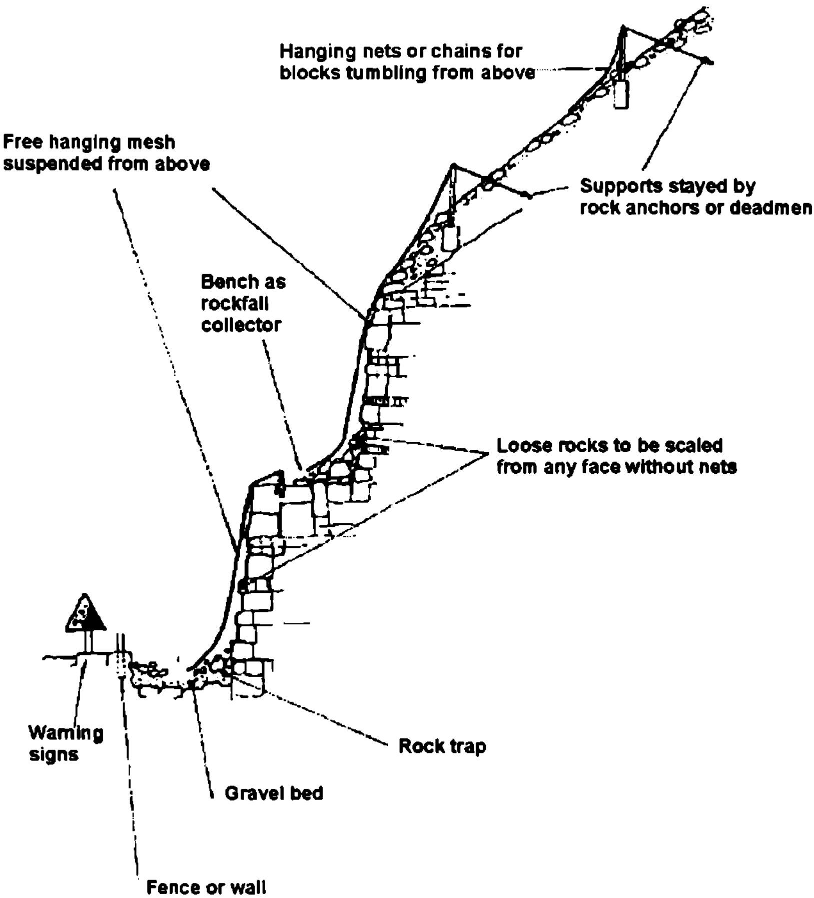
وێنەی ژمارە(16)(نمونەی چینی لار)



ووێنەی ژمارە(17)(نمونەی چینی تەریب)



وێنەی ژمارە(18)(چەند جۆرێك لە چارەسەری هەرەس و کوتنەخ ... ڕچە بەرد)



وێنەی ژمارە(19)(چەند جۆرێك لە چارەسەری هەرەس و کوتنەخوارەوەی پارچە بەرد)

هەر وەك لە بەشی یەکەم دا ئاماژەمان پێدا لە داتای ڕووپێویدا دەبێ دیزاینی (slope) و بەرزی و نزمی و بڕی پڕکردنەوەو بڕین دیاری بکەین ،لێرەدا دێینە سەر باسی شێوازی بڕین و پڕکردنەوە بە جۆرێك کە بتوانین بە کەمترین مەسرەف، سەیارەی بڕەر (bulldozer and cutter) بتوانین کارەکان جێبەجێ بکەین.

سەرەتا باسی بڕین دەکەین کە کارێکی ئالۆزە و کات زۆر دەکوژێ ، لەو ناوچانەی کە بڕینیان پێویستە دەبێ ئەندازیاری پڕۆژەکە وووریا بێت لە ناسینی پێکهاتەی ئەو خالّە بە پێی تایبەت مەندی ئەو پێکهاتەیە هەڵسو کەوتی لەگەڵ بکات و پلەی کاریگەری کەش و هەوا کەی بزانێ (واتە تا چ ڕادەیەك کەش و هەوا کاری کردۆتە سەر پێکهاتەی جیۆلۆجی ناوچەکە) ، پاشان بڕیاری شێوازی بڕینەکەی بدات وە جۆری پلەی چینەکانی کارتێکراو بە کەش و هەوا زۆرن و یەك بە یەك ڕونیان دەکەینەوە .

4.2 بڕین :

کرداری بڕین کەمێك ئالۆزە چونکە لەگەڵ درێژبوونەوەی ڕێگاکەماندا چەندەها چینی جیاوازمان دێتە پێش کە هەریەکەیان جۆرە بڕینێکی پێویستە, هەربۆیە بەباشمان زانی باسی هەریەك لە جۆری چنیەکان بەجیا بکەین

1.4.2 بەردی ساخ (Fresh Rock) :

ئەم بەردە چینێك پێکدێنێت کە زۆر بەهێزەو کاریگەری کەش و هەوای لەسەر نیە و کارتێکراو نیە بە جۆرێك نە ڕەنگەکەی گۆڕاوەو نە هێزی لە دەست داوە ،ئەم چینانە زۆر بەکەمی لەسەر ڕووی زەوی بە زەقی دیارن بەڵکو لە چینەکانی خواردوەی توێکڵی زەوی (crust) ی زەویدان و بە چینێکی کارتێکراو داپۆشراون جا یان ئەو داپۆشەردە بەردی لاوازە یان خۆڵە ،ئەم چینە ساخانە لە بڕینی شاخەکاندا توشمان دەبێت و ئالۆزیەکی زۆر دەخاتە کارەکانمانەوە ،بەجۆرێك کە دەبێت بە(TNT) بیتەقێنینەوە و

لێکی هەڵ بوەشێنین هەتا بتوانین بە بلدۆزەر و کەتەر پلەر لای بەرین ،ئەم تەقاندنەوەیەش دەبێت بە جۆرێك بێت کە نابێت کار لەو بەشانە بکات کە نامانەوێت لای ببەین هەر بۆیە دەبێت بە درێل کونی کورت و بچوك بکەینە ئەو چینەی کە دەمانەوێت لای بەین و پاشان لە دورەوە بە کۆنترۆڵ بیتەقێنینەوە هەتا بەشەکانی ئەم لاو ئەولای جادەکە توشی دارمان نەبن و لاواز نەبن کە ئەمانە بۆ داهاتوی جادەکە ترسناکە چونکە بەهۆی تەقینەوەکەوە درز و شکاوی لە بەردەکاندا دروست دەبن ،وە بە درێژایی کات ئەم درزانە پڕ دەبنەوە بە مادەی جیاواز،وە زۆربەی مادە پڕ کەرەوەکان قوڕ (CLAY)ە، کە قوڕیش ئاو لەخۆ دەگرێت و بە بارانی زستان و بەهار پڕ دەبێت لە ئاو و ڕێ نادات ئاوەکە دەرچێت وە ئەو ئاوەی کە دەچێتە ناو درزو شکاوی ئەو چینانەوە بە گۆڕانی پلەی گەرمی کاریگەری دروست دەکات بەجۆرێك کە بە نزم بونەوەی پلەی گەرمی بۆ($0C^{\circ}$) ئاو (1/11) ی قەبارەکەی زیاد دەکات بەم زیاد بونەش پاڵ بە تاشە بەردەکانەوە دەنێت و ڕووەو جادەکە هەرەسیان پێ دێنێت و ئەو دیواری ڕاگرەی کە بۆی کراوە توشی تەقین دێت ،بەڵام ئەگەر بەشێوەیەکی کەم و بە وریایی ناوچەکە بتەقێنینەوە ئەوا ئەم لاو لای جادەکە توشی لاواز بون و تەقین نایەت، زۆر جار دیواری ڕاگریش پێویست ناکات.

2.4.2 چینی بەهێز کە زۆر کەم کاری تێکراوە (Slightly Weathered) :

ئەم جۆرە چینە بەردە لە بەهێزی دا وەك چینی (fresh rock) وایە بەڵام کەمێك ڕەنگی ڕوپۆشەکەی گۆڕاوەو کەش و هەوا کاری تێ کردوە و ڕەنگەکەی گۆڕاوە بەڵام لە ناوەوە هەر ڕەنگی خۆیەتی ،وە ئەم جۆرە چینە کەمێك درز و شکاوی بچوکی تیایە ئەم جۆرە چینەش هەروەك چینی (fresh rock) بە بەکارهێنانی هێمای (TNT) دەبێ لایبەین و لێکی هەڵتەکێنین.

3.4.2 چینی مامناوەند لە کاریگەری کەش و هەوادا (Moderately Weathered) :

ئەم چینە کەمێك لاوازی پێوە دیارە ڕووپۆشەکەی بە کاریگەری کەش و هەوای کیمیایی (chemical weathering) ڕەنگەکەی گۆڕاوەو کاریگەریەکەی درێژبۆتەوە بۆ ناو پێکهاتەی بەردەکەو کەم کەم توشی گۆڕان (alteration) ی کردووە،وە ئەم درز و شکاوی و لێك جیابونەوە(discontinuities) ی تیا ڕوو داوە ئەمەش بەهۆی کاریگەری کەش و هەوای فیزیایی یەوە (physical weathering) بە جۆرێك کە زۆربەی درز و شکاویەکان بە مادەی جیاواز پڕبونەتەوە ،ئەگەر ئەم پڕبونەوەیە بە مادەی وەك قوڕ(clay) بێت ئەوا جێی گومانە و دەبێ دیواری ڕاگری بەهێزی بۆ بکەین چونکە مادەی قوڕ لە درزەکاندا ئاوی باراناو کۆدەکاتەوەو ڕێ بە تێپەڕبونیان نادات و لەناو درزەکاندا دەیانهێڵێتەوە کە ئەمەش لەکاتی سەرمادا لەگەڵ زیادبوونی قەبارەکەیدا کەرتە بەردەکان توشی داڕمان و هەرەس دەکات .

4.4.2 چینی کارتێکراوی زۆر بە کەش و هەوا(Highly Weathered) :

ئەم شێوە چینانە کاریگەری کەش و هەوایان زۆر پێوە دیارە بە جۆرێك کە ڕەنگی بەردەکانی گۆڕیوە و درزو شکاوی و لێك هەڵوەشانی زۆر پێوە دیارەو هەردوو کاریگەری کەش و هەوای فیزیای و کیمیای پێوە دیارە بەجۆرێك کەشکاوی و درزەکانی کراونەتەوەو لاوازیەکی زۆری پێوە دیارە لەگەڵ ئەمانەش دا هێشتا کرۆکی بەردەکە بە ساخی ماوەتەوەو کاری تێنەکراوە .

ئەم جۆرە چینە بەردە بە بلدۆزەر دەتوانرێ لابرێ و کەرتە بەردی زۆری لێبۆتەوە ،ئەم جۆرە پێویستی بە دروست کردنی دیواری ڕاگر هەیە، هەتا دور بێت لە هەرەس و جوڵان چونکە چینەکان لێك هەڵوەشاون و خۆیان نەگرتوە .

5.4.2 چینێك كە بەتەواوەتی کاری تێکراوە(Completely Weathered)

ئەم جۆرە چینە لە سیفەتی بەرد دەرچوەو گۆڕاوە بۆ خۆڵ بەڵام هێشتا پاشماوەی بەردە بنچینەیەکەی پێوە ماوەو خۆڵەکە پڕە لە بەردی بچوکی گۆشە تیژ، ئەم چینە بە تەواوەتی ڕەنگەکەی گۆڕاوەو زۆربەی زۆری هێزەکەی لە دەست داوەو گۆڕانی زۆری بە سەردا هاتوە وە ئەو خۆڵەی کە لێی دروست بوە خاسیەتەکەی بە پێی بەردە بنچینەییەکەی دەگۆڕێت.
ئەم جۆرە چینە دەتوانرێ بە دەست پارچەکانی لێ جیا بکرێتەوە و هەڵبکەنرێ، وە چینێکە زۆر بە ئاسانی شۆفڵ و گرێدەر دەتوانن ئیشی تیا بکەن هەر بۆیە ئەم چینە ناتوانرێ بۆ قوڵیەکی زۆر و گۆشەیەکی کوڕ هەڵ بکەنرێ چونکە زۆر لاوازەو مەترسی هەرەسی لێدەکرێ و ئاو زۆر لە خۆدەگرێ هەر بۆیە پێویستی بە دیواری ڕاگری زۆر بەهێز هەیە .

6.4.2 خۆڵ (Soil):

ئەم چینە چینێکی بڵاوە و لە سەر ڕوی زەوی زۆرە بە جۆرێك لە تەپۆلکە و دەشتەکاندا بەربڵاوە کە هەموو بەردە بنچینەی یە کە گۆڕاوە بۆ خۆڵ و هیچ کام لە ڕەنگ و هێز و پاشماوەی بنچینەی نەماوە و بە تەواوەتی هێزی لە دەست داوە ئەم جۆرە چینە لە شاخەکاندا نابینرێ و زیاتر لە دەشتەکاندا هەیە چونکە بە هۆی بونی ڕەشەبا و باراناو بەو لێژیە بنچینەییانەوە هاتۆتە خوارەوە و توشی داخوران بووە.
هەر وەك چینی (completely weathered) دەتوانرێ بە شۆفڵ و گرێدەر لابرێ و تەخت بکرێ لەگەڵ ئەوەشدا دیواری ڕاگری بەهێزی دەوێ بۆ بەردەست کردنی کاریگەریەکانی ئاو وە ناتوانرێ بە گۆشەی تیژ و کوڕ هەڵبکەنرێ چونکە ڕاوەستاو نیە (بۆ گۆشەی گونجاو لە بەشی دیزایندا ڕونکراوەتەوە).

5.2 پڕکردنەوە :

پڕکردنەوە دەبێ بەجۆرێك بێت کە ئەو چینانەی تیایدا ڕایدەخەین لە ئەستوری (40-20) سم دابێت و ڕێژەی کوتانەوە کەشی (95%) کەمتر نەبێت ،بەجۆرێك کە بە پێی ناوچەکەو ڕێژەی ناو جۆری تێکەڵەکان هەڵبژێرین و بیان کوتینەوە .

وە ئەم پڕکردنەوەیەش بەردەوام دەبێت هەتا دەگاتە ئاستی داواکراو کە لە دیزاینی جادەکەدا دادەنرێ (گۆشەی ئەم لاو لای ناوچە بڕاوەکە لە بەشی دیزاینی ڕوون کراوەتەوە).

6.2 چارەسەر کردنی خاڵی لاواز:

لەبەرئەوەی پڕۆژەی ڕێگاوبان بەزۆرترین ناوچەی جیاواز و ئاڵۆزدا تێدەپەڕێ, هەربۆیە چەندەها گرفتی جیاوازمان دێتە ڕێ, بۆیە بە گرنگمان زانی لێرەدا باس لە هەندێکیان بکەین.

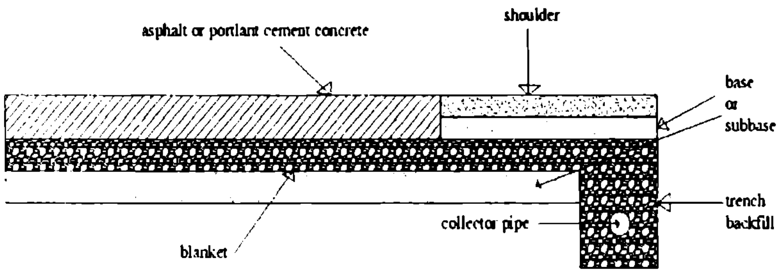
1.6.2 بەرزی ئاستی ئاوی ژێر زەوی (grond water table) :

لەم خاڵەدا دەبێ چینێك لە فلتەر لە ژێر چینی قیرەکەوە ڕابخەین بە جۆرێك کە ڕێ لەو ئاوە بگرێ کە دەیەوێت بچێتە ناو پێکهاتەی قیرەکەوە ،ئەمەش بەم جۆرەی خوارەوە دروست دەکرێت:

لەدوای فەرش کردنی چینی (base،subbase) دەست دەکەین بە فەرش کردنی چینی (blanket) کە فلتەر پێك دێنێ ئەم چینە بە پێی ڕێژەی بەرزی ئاو و تیرەی ئەو بۆریانەی کە لە ناویدا دادەنرێ دەگۆڕێ بەجۆرێك ئەستوریەکەی لە نێوان (20-35) سم دایە ، ئەم چینە پێك هاتوە لە تێکەڵەی دەنکۆڵەی گەورەو دەنکۆڵەی ورد بە جۆرێك کە دەنکۆڵە گەورەکان ڕێ لە جوڵان و تێکچونی subbase)،(base) دەگرێ و دەنکۆڵە بچوکەکانیشی ڕێ لە تێپەڕ بوونی ئاو دەگرن بۆ ناو پێکهاتەی قیرەکە،بە هەردوکیان ڕێ

لە ئاوەکە دەگرن ، وە قەبارەی دەنکۆڵەی تێکەڵەکە دەبێ لە ڕێژەیەکدا دابێت کە ڕێ لە چونە ناوەوەی ئاوەکە نەگرێ بۆ ناو بۆری کۆکەرەوە (collecter pipe) وە دەبێ دەنکۆڵە بچوکەکانیش بەقەبارەیەکی وابن کە ڕێ لە دەنکۆڵەکانی دەوروبەری بگرن تا نەچنە ناو بۆری کۆکەرەوەکەوە .

بۆری کۆکەرەوە بە جۆرێك دادەنرێ کە بە ئاسانی و بە زوویی ئاوە زەرەد مەندەکە لە خۆ بگرێ بە جۆرێك کە لە دوریەکی نەگۆڕ و ئەستون لە سەر ڕێڕەوی ڕێگەکە دادەنرێت و نێوان هەردوو بۆریەکیش بە پێی (تیرەی بۆریەکەو بڕی ئاوەکە) دەگۆڕێ وە ئەم بۆریانە کون کون کراون وەك شەبەکەیەکی شاشیان لێ کراوە هەتا لە هەموو لایەکەوە ئاو لە خۆ بگرن کە لە لای لێژی جادەکەوە لە لێژی چینی شانەکاندا چینی (blanket) قوڵ دەبێت و بۆریەکی گەورە لە خۆدەگرێ کە ئاوی ناو چینی(blanket)ەکە بەهۆی سلۆپی (supper elevetion)ی ڕێگاکەوە چۆڕاوکەی ئاوی ناو ڕێگاکە لەخۆ دەگرێ و بە درێژی جادەکە درێژ دەبێتەوە و لە دەرچەیەکی گونجاودا ئاوەکە دەردەکاتە لایەك کە کە دوری بخاتەوە لە پێکهاتەی جادەکە هەر وەك لە وێنەی ژمارە(20)دا خراوەتە ڕوو.



وێنەی ژمارە(20)(دەرخستی چینی(blanket))

2.6.2 ئەو ناو چانەی کە ناتوانرێ قیر بکرێن چیمەنتۆ دەکرێن :

A - ئەو هەورازانەی زۆر کورن و لە (slope) ی ئەندازەیی لایان داوە :

ئەو هەورازانەی زۆر کورن و لە (slope) ی ئەندازەیی لایان داوە دەبێ چیمەنتۆ (Portland cement concrete) بکرێ چونکە چینی قیر نەرمەو لەگەرمادا هێزی بەیەکەوە بەستنی کەم دەبێت لە هەورازە کورەکاندا بە هۆی ئیستۆپی سەیارەوە بەرە بەرە دێتە خوارێ و لول دەبێت ولە کەڵك دەبێت، بەڵام چیمەنتۆ بە هێزە و گەرما کاری تیّ ناکات و ئەو هێزەی کە دەکەوێتە سەری بەسەر ناوچەیەکی فراواندا دابەش دەبێت و بەدوور دەبێت لە لول بوون .

B-تونێل :

لە ناو تونێلدا قیر کردن باش نیە چونکە لە کاتی ئاگر کەوتنەوە و بونی تەرەشوع وزۆری ئاوی ژێر زەوی زوو لە ناو دەچێ و جێی مەترسیە وە نەوژەن کردنەوەی زۆر دەوێت ،بەڵام چیمەنتۆ خۆگرە بەرامبەر ئاگر و ئاو و نەوژەن کردنەوەی کەم دەوێت و بەهێزترە.

C- خاڵی پشکنین :

لەو ناوچانەی کە خاڵی پشکنینن (سەیتەرە) هەیە باشتر وایە کە چیمەنتۆ بەکار بێت لە جیاتی قیر چونکە بە هۆی هێزی لێکخشاندنی ئیستۆپی سەیارە زوو لەناو دەچێ و توشی لول بون و داچون وهەڵگەڕانەوە دەبێت بەڵام چیمە... ...ی هەموو ئەو هێزانە (هیزی لێکخشاندنی ئیستۆپ و هێزی ڕاوەستاوی سەیارە لە خاڵێکدا)دەگرێت و توشی زەرەرو زیان نابێت،ئەمەش بە مەسافەی دیاری کراو لە دووری هەر لایەکی خاڵی پشکنینەکەوە چیمەنتۆی دەکەین.

ماوەی دوریەکی دیاری کراو لە شوێنی خاڵی پشکنین (کە پشت دەبەستێت بە ژمارەی لەین (land) و خێرای و جۆری سەیارەکانی ئەو ڕێگەیە دیاری دەکرێت و لە جیاتی قیر چیمەنتۆی دەکەن.

7.2 ئامادەکردن و فەرشکردنی(Embankment):

(embankment)واتە ئەملاو ئەولای کۆتایی پێکهاتەکانی ڕێگا، لەدوای هاتنی پێکهاتەی شانەکان(shoulder) پێکهاتەی(embankment) دێت، کە ئەم پێکهاتەش کاریگەری گرنگی هەیە لە پاراستن و توندو تۆڵ کردنی پێکهاتەکانی تری ڕێگاکەمان،ئەم بەشە لە ئەنجامی فەرشکردنی چەند جۆر تێکەڵەی جیاواز پێکدێ کە بەپێی بارودۆخی شوێنەکە دەگۆڕێ.

بەپێی دابەشکردنی نیزامی(ASSHTO) بۆ خاك ، جۆرەکانی خاك کراوە بە چەند کۆمەڵێکەوە هەروەك لە خشتەی ژمارە(3)دا خراوەتە ڕوو.
بەپێی ئەم خشتەیە ، جۆری(A-1،A-2-4،A-3،A-2-5) زۆر باشن بۆ فەرش کردنی (embankment) وە جۆرەکانی وەك(A-4،A-5،A-6،A-7،-A-2-6،A-2-7) لە هەندێ باری لاوەکیدا دەتوانرێ بەکاربهێنرێن بەجۆرێ کە زەختیان زۆر لەسەر نەبێت و لە دیزایندا حسابی تایبەتیان بۆ بکرێ و ئاگاداری بن .
بەجۆرێك کە (A-1) لە بە پلەی یەکەم دێت لە باشیدا ، وە (A-2)بە پلەی دووەم دێت،وە لەدوای ئەوانیش جۆری (A-3) کە پێکهاتەکەی لە و توانای یەکگرتنی نیە لە نێوان دەنکۆڵەکانیدا(Cohesionless)، دەتوانرێ لە دروستکردنی (embankment) دا بەکار بهێنرێ.

بەڵام جۆرەکانی وەك (A-4،A-6) کە لماویەکی ووردن و توانای یەکگرتنان نیە، دەتوانرێ لە دروتکردنی(embankment)دا بەکار بهێنرێ لە هەندێ ناوچەی تایبەتی وەك ئەستوریەکی کەم و دەرنەچوونی ڕادەی شێ (WC) لە بڕی یەکەم جاری خۆی لەگەڵ ئەوەشدا دەبێ تەواو بکوترێتەوە هەتا توانای بەرگەگرتنی زیاد بکا.

بەشێوەیەکی گشتی ئەستوری چینی ڕاخراوی (embankment) پێش کوتانەوە نابێ لە(15 – 30 cm)تێپەڕێ، بەڵام ئەگەر بڕی تێکەڵەی زبر ی وەك (boulder ، pebbil،cobble) ی بۆ زیاد بکرێ ، ئەوا دەتوانرێ تا ئەستوری (60cm)فەرشی بکەین بۆ کوتانەوە.

خشتەی ژمارە(3)(خشتەی ئاشتۆ)

Major Divisions	Group	AASHTO symbol	Typical names	Sieve analysis (percent passing)	Atterberg limits
Granual materials (35% or less passing No. 200 sieve)	Group A-1	A-1-a	Stone or gravel fragments	Percent Passing: No. 10 ≤ 50% No. 40 ≤ 30% No. 200 ≤ 15%	PI ≤ 6
		A-1-b	Gravel and sand mixtures	No. 40 ≤ 50% No. 200 ≤ 25%	PI ≤ 6
	Group A-3	A-3	Fine sand that is nonplastic	No. 40 > 50% No. 200 ≤ 10%	PI = 0 (nonplastic)
	Group A-2	A-2-4	Silty gravel and sand	Percent passing No. 200 sieve ≤ 35%	LL ≤ 40 PI ≤ 10
		A-2-5	Silty gravel and sand	Percent passing No. 200 sieve ≤ 35%	LL > 40 PI ≤ 10
		A-2-6	Clayey gravel and sand	Percent passing No. 200 sieve ≤ 35%	LL ≤ 40 PI > 10
		A-2-7	Clayey gravel and sand	Percent passing No. 200 sieve ≤ 35%	LL > 40 PI > 10
Silt-clay materials (More than 35% passing No. 200 sieve)	Group A-4	A-4	Silty soils	Percent passing No. 200 sieve > 35%	LL ≤ 40 PI ≤ 10
	Group A-5	A-5	Silty soils	Percent passing No. 200 sieve > 35%	LL > 40 PI ≤ 10
	Group A-6	A-6	Clayey soils	Percent passing No. 200 sieve > 35%	LL ≤ 40 PI > 10
	Group A-7	A-7-5	Clayey soils	Percent passing No. 200 sieve > 35%	LL > 40 PI ≤ LL − 30 PI > 10
		A-7-6	Clayey soils	Percent passing No. 200 sieve > 35%	LL > 40 PI > LL − 30 PI > 10
Highly organic	Group A-8	A-8	Peat and other highly organic soils	Primarily organic matter, dark in color, and organic odor	

8.2 فەرش کردنی چینی (Subbsae):

ئەم چینە کە ئەستوریەکەی سنورداره و لە بەشی دیزایندا ڕوون کراوەتەوە کە چۆن ئەستوریەکەی بدۆزینەوە،ئەم چینە زیاتر لە تێکەڵەی جۆری(B)فەرش دەکرێت چونکە تێکەڵەیەکی بەهێز و گونجاوە بۆ زۆربەی ناوچەکان،بەڵام لە ناوچەی وەك شاخ و پێچی قووڵ و ئەو ناوچانەی کە سەیارەی بارهەڵگری زۆر قورسی پیا دەڕوات تێکەڵەی جۆری(A) بەکار دەهێنرێ چونکە ئەم جۆرە تێکەڵەیە لە دەنکۆڵەی قەبارە گەورە پێکهاتووە و توانای بەرگەگرتنی زۆرە هەروەك اە خشتەی ژمارە(4)دا قەبارەی دەنکۆڵەکان خراونەتە ڕوو ،ئەگەر ئەستوری (subbase)لە (20cm)تێپەڕی پەوا دەبێ ئەستوریەکەی دابەشی دوو بکەین و پاشان هەر چینێك کوتانەوەی تەواوی بۆ بکرێ.لەدوای فەرش کردن و کوتانەوە دەبێ هەموو چینەکان پشکنینی سلۆپەکانی بۆ بکرێتەوە ،وە بڕی ڕێگەپێدراو لەکاتی پشکنینی چینی(subbsase)دا بەپێی مواسەفاتی عێراقی بریتیە لە(10%+،15%-)،وە پەم بڕەش کار لە ئەندازەی ڕێگاکە ناکات.

دەبێ ئاگاداری ئەوە بین کە نەهێڵین مادەی ئەندامی(organic) و لاوازی تێکەوێ،چونکە دەبێتە هۆی لاوازی و لەدەستدانی توانای بەرگەگرتن.

خشتەی ژمارە(4)(قەبارەی دەنکۆڵەی هەریەك لە تێکەڵەکان)

US Sieve Size		Per cent passing by weight		
mm	Imperial	Type A	Type B	Type C
75·0	3in	100	-	-
50·0	2in	80-100	100	-
25·0	1in	55-90	70-100	100
9·5	⅜in	35-65	50-80	65-95
4·75	No. 4	25-55	40-65	50-80
2·0	No. 10	20-40	30-50	40-65
0·425	No. 40	10-25	15-25	20-35
0·075	No. 200	3-10	3-10	3-10

9.2 فەرشکردنی چینی(Base):

ئەم چینە کەمێك هەستیار و گرنگە چونکە لە چینەکانی سەرەوە زیاتر نزیکە و بەمەش کاریگەری قورسایی سەر ڕێگاکەی لەسەرە هەربۆیە زۆرجار چاکسازی لەم چینەدا دەکرێت و لەجیاتی تێکەڵەی جۆری (C،B،A)،جۆرە تێکەڵەیەکی بەهێزکراو فەرش دەکرێ ،ئەوانیش وەك :

Crushed-limestone base coarse-I

Crushed-gravel base coarse-II

Vibratory-compacted Macadam stone base coarse-III

ئەم چینە هەروەك چینی(subbase) کاری لەگەڵ دەکرێت و فەرش و کوتانەوەی بۆ دەکرێت، بەڵام لێرەدا ڕێژەی ڕێگەپێدراو لە بەرزونزمیدا لە (3m)دا نابێ لە (1cm) زیاتر بێت ، وە لە (15m)دا نابێ لە (2cm) زیاتر بێت. وە ڕێژەی گەچ لە(crushed-limestone)دا نابێ لە(5%) زیاتر بێت.

لەدوای ئامادەکردنی چینی (base،subbase) ، چینی (stabilizer، binder، surface)دێت ،پێش ئەوەی دەست بکەین بە ڕاخستنی ئەم چینانە پێویستمان بە چەند ئامادەکاریەکی سەرەتایی هەیە کە ئەوانیش ڕشاندنی(Prime coat & Tack coat)ە.

10.2 ڕشاندنی (Prime Coat):

ئەم گیراوە شلە قیریە پێکهاتوە لە تێکەڵەی(بەشێك لە نەوتی سپی و بەشو نیوێك قیری شل)، ئەم گیراوەیە لەرێگەی تەنکەری تایبەتیەوە دەرشێنرێ بەسەر چینی ئامادەکراوی(base)دا هەتا توانای بەیەکەوە نوسانی چینی تێکەڵە ڕاخراوەکە و چینی (stabilizer) زیاد بکا و تەپوتۆز لە ناوچەی ئیشکردن کەم بکاتەوە و توێکڵی بەشی سەرەوەی تێکەڵەی (base) توندو تۆڵ بکات، پەم تێکەڵە گەرم کراوە (prime coat)دەبێ ڕۆژێك پێش فەرش کردنی چینی (stabilizer) بڕشێنرێ و ئامادە کرابێ، هەتا کەمێك خۆی بگرێ و ئامادە بێت بۆ بەیەکەوە لکانی هەردوو چینی(stabilizer،base) پێکەوە ،وە هۆکاری درەنگ ئامادە بوونەکەشی دەگەڕێتەوە بۆ ئەو بڕە نەوتەی کە تێکەڵی کراوە و شلی کردۆتەوە و کارکردن و چونە خوارەوەی بە چینی(base)دا ئاسان کردووە.

11.2 ڕشاندنی (Tack Coat):

ئەم ئامادە کراوەش نزیکە لە (prime coat)ەوە بەڵام پێکهاتەکەی جیاوازە کە پێکدێ لە(یەك بەش بەنزین و دوو بەش قیری شل)، ئەم تێکەڵەیە بەکاردەهێنرێ بۆ ڕشاندنی جۆینتەکان(joints) ،مەبەستمان لە جۆینتەکان ئەوەیە کە

لەدوای دەست هەڵگرتنی فەرشکردن و دەست پێ کردنەوەی لە ڕۆژی دووەمدا،دەبێ هەردووجۆینتی کۆتایی فەرش کراوەکە و لا تەنیشتی فەرش کراوەکە بە ستونی ببڕدرێ و (tack coat)ی بەسەردا بڕژێنرێ لە هەموو لایەکەوە هەتا یارمەتی یەکگرتنەوەی بەشە فەرش کراوەکەی ڕۆژی ڕابردوو و بەشە فەرش کراوەکەی ڕۆژی داهاتوو بدات هەتا تووشی کێشەی ئاو دزینەوە نەیەت هەروەك لە ووێنەی ژمارە(21)ڕوون کراوەتەوە،هەروەها (tack coat) لەدوای فەرشکردن و کوتانەوەی چینی(stabilizer) دەبێ بەهەمان شێوە ئەم چینە ڕاخراوەی پێ بڕشێنین هەتا یارمەتی یەکگرتنی هەردوو چینی(stabilizer،binder)بدات.ئەم تێکەڵە ئامادە کراوە لەدوای دوو سێ کاتژمێر دەتوانین ئیشی لەسەر بکەین چونکە لە جیاتی نەوت ، بەنزینی تیایە کە زوو بەهەوادا دەچێ و ووشك دەبێتەوە.

12.2 فەرش کردنی چینی (Stabilizer):

ئەم چینە یەکەم چینی ڕاخراوی تێکەڵەی قیرە و چینێکی زبرە و چەوی زۆرە،ئەم چینە لەدوای دۆزینەوەی ئەستوریە داواکراوەکەی کە لە بەشی دیزایندا ڕوون کراوەتەوە،دەست دەکەین بە فەرش کردنی بەجۆرێك لە ڕێساکانی کوتانەوە دەرنەچێ(لە باسی کوتانەوەدا ڕوون کراوەتەوە).

13.2 فەرش کردنی چینی(Binder):

ئەم چینە بە پێچەوانەی چینی(stabilizer)ەوە، تا ڕادەیەك ڕێژەی چەوی زبری کەمە و نەرمیەکی پێوە دیارە،هەمیشە ئەم چینە ئەستوریەکەی لە چینی (stabilizer) کەمترە.زۆر جار ئەم چینە وەك کۆتا چین بەکاری دێنن ، وە بۆ فەرش کردنی چینی (shoulder) ئەم چینە بەکاردێنن هەتا زبریەکی کەم بدات بە بەشی(shoulder) ،ئەمیش لەبەر دوو هۆکار ، یەکەم بەشی(shoulder)سەیارە

بۆی نیە بەسەریدا بڕوات تەنها لەکاتی زەروریدا نەبێت،وە زۆر جار لە نێوان لەینی جادەکە و (shoulder)دا بە پانی یەك پێ(30cm)بە درێژی ڕێگاکە قیرێکی زبر دەکرێ هەتا ئەگەر شۆفێرەکە خەوی لێکەوت بەهۆی زبری یەکەیەوە بەئاگا بێت و لە کارەسات بپارێزێت.

و لەدوای فەرش کردنی ئەم چینە ،کۆتایی بە کاری فەرش کردن دێنن و چینی سێهەم کە پێی دەوترێت(surface coarse) فەرش ناکەن و لە ڕێگە لاوەکیەکان و ڕێگە سەختەکان بەکاری ناهێنن، هەتا چینی(binder) زبریەکی پێویست بدات بە ڕێگاکە و هێزی لێکخشاندنی نێوان تایەی سیارە و ڕێگاکە زیاد بکات و خزان کەم بکاتەوە.

14.2 فەرش کردنی چینی (Surface):

ئەم چینە کۆتا چینی قیرتاوکردنە بە ئەستوریەکی کەم،ئەم چینە سافی و جوانیەك دەدا بە ڕێگاکە ،ئەم چینە لە تێکەڵەی قیری شل و لم وورد پێکدێ هەتا ڕێگە لە چونە ژوورەوەی باراناو بگرێت و بەرگەی کاریگەری و کارلێکی باراناو بگرێت چونکە باراناو لەگەڵ بارینیدا دڵۆپە بارانەکان لەهەوادا کارلێك لەگەڵ گازی(CO_2)دەکەن و ترشی لاوازی(H_2CO_3)پێدێنێ کە ئەم ترشە لاوازەش کار لە قیری شل دەکات و لەگەڵ خۆی دبات و چە و لمەکە دەهێڵێتەوە و ڕووی ڕێگاکەمان زبر دەکات و تەمەنی ڕێگاکە کەم دەکاتەوە بەمەش نوژەنکردنەوەی ڕێگا زیاد دەکات .

هەندێ جار بۆ ڕووناك کردنەوەو شەوق دانەوەی ڕێگا و زیادکردنی ماوەی بینین، چینێکی تەنك ڕۆ دەکەن کە پێی دەوترێت(seal coat) ئەستوریەکەی (13mm)وە لە تێکەڵەی لمی وورد و قیری شل پێکدێ.ئەم چینە زیاتر لە ڕێگای دەرەوەی شار(highway) بەکاردێت.



وێنەی ژمارە(21)(دەرخستنی کێشەی کەمی ڕشاندنی(tack coat))

چەند تێبینیەك/

I-لەگەڵ فەرش کردنی هەر چینێکدا دەبێ(2-3cm) زیاتر فەرش بکەین چونکە بە کرداری کوتانەوەئەستوریەکەی چەند سانتیمێکی کەم، کەم دەکات.

II-لەو ڕێگەیانەی کە (curb stone)دادەنرێ، پێویستە پێش فەرش کردنی قیر (curb stone)ەکان دنرێن و لە نێوان (curb stone)و چینی قیرەکەدا ،بە پانی (30 cm) کۆنکریتی پۆرتلاندی لە (down super elevation slope) ڕابخرێ بۆ مەبەستی ئاوەڕۆ، چونکە چیمەنتۆ ئاو کاری لێ ناکات و قیرەکە لە داخوران دەپارێزێت.

III- ئەگەر هەستمان کرد کە چینی (stabilizer) تۆزی لێ نیشتوە ئەوا پێش ڕشاندنی (tack coat) دەبێ بە هەوا جوان پاکی بکەینەوە پاشان دەست بکەین بە ڕشاندنی (tack coat) ، چونکە دەنکۆڵەکانی تەپوتۆزەکە ڕێ لە یەکگرتنی هەردوو چینەکە دەگرن.

IV-بڕی ڕێگەپێدراو(سەماح) لە چینی(Surface،Binder،Stabilizer)دا بۆ ئەستوری لە خشتەی ژمارە(5)دا ڕوون کراوەتەوە.

خشتەی ژمارە(5)(بڕی ڕێگەپێدراو)

چین	بڕی ڕێگەپێدراو
Surface	±4mm
Binder	±6mm
Stabilizer	+8mm – 20mm

15.2 کوتانەوە (Compaction):

لەگەڵ ڕاخستنی هەر چینێك و ئامادەکردنی ، پێویستە بکوترێتەوە تا توانای بەرگەگرتنی زیاد بکات(bearing capacity)،هەروەك لەپێشدا کەمێك ئاماژەمان بە کوتانەوە کرد ، لەپێش کوتانەوەی هەر چینێك لە (base،subbaes،subgrade) پێویستە جوان بە ئاو بڕشێنرێ هەتا بۆشاییەکان بە ئاو پڕببنەوە و لەپاشدا لەڕێگەی کوتانەوە وە دەنکۆلەکان(S... ... بە یەکتر نزیك ببنەوە و ئاوەکە وەك هەڵم دەرکەنە دەرەوە. بەم کردارەش چڕی زیاد دەکات وە بە زیادبوونی چڕیش ، توانای بەرگەگرتن زیاد دەکات و (permeability)[1] کەم

[1]-(permeability)واتە توانای پێدا ڕۆیشتنە خوارەوە و تێپەڕبوونی ئاو بەناو چینەکاندا.وە ئەم تاوانای پێداڕۆیشتنەش لە هەریەك لە چینەکاندا جیاوازە و بەپێی پێکهاتە و بۆشایی و شکاوی و قەبارەی دەنکۆلکان دەگۆڕێ.

دەکاتەوە.لە کوتانەوەی هەریەك لە چینەکان نابێ ئەستوری(thickness)ی هیچ کام لە چینەکان لە(20cm)تێپەڕێ هەتا هەموو ئاستە جیاوازەکانی هەریەك لە چینە ڕاخراوەکان وەك یەك جوان بکوترێتەوە بە هێزێکی دیاری کراو لەلایەن کوتەرەوەکانەوە(حادیلە)،ئەم کوتەرەوانەش شێوە و بڕی قورسایی جیاوازیان هەیە.

16.2 جۆرەکانی کوتەرەوە(Compaction Equipment):

لەبەر ئەوەی کاری کوتانەوە زۆر گرنگە و چەند جۆر ێکی جیاوازی هەیە، هەربۆیە هاتووین باسی هەریەك لە کوتەرەوە جیاوازەکانمان بە جیا کردوە.

1- کوتەرەوەی تایە ستیل(Smooth Steel Rollers):

ئەم جۆرەیان هەروەك لە وێنەی ژمارە(22)دا دەرکەوتووە تایەی کوتەرەوەکەی شێوە لولوکیە و بە ڕێژەی(100%) ئەو تێکەڵەیەی کە دەیکوتێتەوە دەکەوێتە ژێر تایەی کوتەرەوەکە،ئەم جۆرە کوتەرەوەیە بۆ کوتانەوەی خۆڵی لمین یان قوورین بەکاردێت بەئەستووری دیاری کراو،فشاری ئەم جۆرە کوتەرەوەیە لەنێوان(310-380KN/m^2)ە.

2- کوتەرەوەی تایە لاستیك(Pneumatic Rubber-Tired Rollers):

ئەم جۆرە کوتەرەوەیە کە لە وێنەی ژمارە(23)دا دەرکەوتووە باشترە لە کوتەرەوەی تایە ستیل، چونکە قورساییەکی زیاتری هەیە و دابەشی دەکات بەسەر چەند تایەیەکی لاستیکی کە لە بەشی پێشەوەی کوتەرەوەکەدا ڕیز بوون و ژمارەیان لەنێوان(4-6)تایە دایە ئەم جۆرە کوتەرەوەیە بۆ کوتانەوەی خۆلی لمی و قوڕین بەکاردێت وە لەکاتی کوتانەوەدا (70-80%)ی خاکەکە دەکەوێتە ژێر تایە

لاستیکەکانەوە،لەکاتێکدا فشار ی کاریگەر لەژێر تایەکاندا لەنێوان(600-$700KN/m^2$)دایە.

3- کوتەرەوەی پێ مەڕ،(Sheep`s Foot Rollers):

هەروەك لە وێنەی ژمارە(24)دا دەردەکەوێ، ئەم جۆرە کوتەرەوەیە لە ڕۆڵەیەکی لولەکی گرنج گرنج پێکهاتووە کە ڕووبەری هەریەك لە گرنجەکان لەنێوان(25-$85cm^2$) دایە،وە ئەم گرنج گرنجانە کاریگەریەکی زۆر باشیان هەیە لە کوتانەوەی قووڕ(clay)دا،فشر لەژێر ئەم گرنجانەدا لەنێوان($1400\text{-}7000KN/m^2$)دایە.

4- کوتەرەوەی لەرەلەرکەر(Vibratory Rollers):

ئەم جۆرە کوتەرەوەیە بۆ کوتانەوەی تێکەڵەی درشت(granular soil) بەکاردێت، ئەو لەرەلەرەی کە لە تایەی کوتانەوەی کوتەرەوەکەدا دروست دەبێت، لە دوو لەرەلەرکەر(هزاز)ەوە دروست دەبێت کە لەسەر یەك هێڵ بەرامبەر یەك لەناو کوتەرەکەوەدا جێگیر کراون. ئەم لەرەلەر کەرانەش لە هەرسێ جۆری کوتەرەوەکاندا(smooth steel rollers، pneumatic rubber-tired rollers، sheep`s foot rollers) دەتوانرێ جێگیر بکرێ و بەکار بهێنرێ.



وێنەی ژمارە(22)(کوتەرەوەی تایە ستیل))



وێنەی ژمارە(23)(کوتەرەوەی تایە لاستیک)



وێنەی ژمارە(24)(کوتەرەوەی پێ مەڕە)

لە کوتانەوەی (subgrade)دا لەپاش ڕێك کردن بە گرێدەر و ڕشاندنی ،دەبێ بە کوتەرەوەی جۆری(پێ مەڕە) جوان بیکوتینەوە چونکە ئەم چینە سروشتیە و ڕێژەی قوڕی زۆرە و پێویستی بە قورسایی زیاتر هەیە لەسەر ڕووبەرێکی کەمتر تا جوان دەنکۆڵەکان لەناو یەکتردا یاری بکەن و بچنە پاڵ یەك و توانای بەرگەگرتنیان زیاد بکات،لەپاش بەکارهێنانی (پێ مەڕە) پێویستە کوتەرەوەی تایە ستیل بەکاربهێنین هەتا ڕوویەکی سافمان بداتێ بۆ نمونە وەرگرتن و وەرگرتنی خوێندنەوەی ڕووپێوی بە ووردی.
بۆ ئەوەی کە بزانین کوتانەوەکەمان گەیشتۆتە ئاستێکی باش یان نا ، دەتوانین گەڵابەیەك بە بارەوە ببەین بەسەر بەشە کوتراوەکەدا، ئەگەر تایەی گەڵاب [illegible] ی درد ئەوە مانای وایە کوتانەوەی ماوە ئەگەر نا کەواتە گەیشتۆتە پلەی کوتانەوەی پێویستە، هەروەها بە شارەزایی و لێهاتووی ئەندازیارەکە دەتوانێ بە چاو بزانێ کوتانەودی وەرگرتوە یان نا ئەویش ئەگەر ڕووی کوتانەوەکە مەیلەو سپی بوون هەڵگەڕابوو ئەوە مانای وایە کوتانەوەکەی گەیشتۆتە کۆتایی.لەسەروو هەموو ئەمانەشەوە هیچ

کوتانەوەیەك پەسەند نیە هەتا تاقیکردنەوەی بۆ نەکرێ لە تاقیگەی(soil mechanics) .

کوتانەوەی چینە قیریەکان(surface،binder،stabilizer) کەمێك ئاڵۆزترە و ووریایی و زیرەکی زیاتری دەوێت. بۆ کوتانەوەی هەریەك لە چینە قیریەکانیش پێویستە ئەستوریان لە(20cm)تێپەڕ نەکات وە لە پلەی گەرمی دیاری کراودا بن (بەجۆرێك کە پلەی گەرمی(binder and stabilizer)لە (121C°) کەمتر نەبێت و بۆ(surface)یش لە(130C°) کەمتر نەبێت) هەریەك لەم چینانە لەگەڵ ڕاخستنیان بە فاریشە (70%) ڕێژەی کوتانەوە وەردەگرن. لەپاش ڕاخستنیان دەبێ بە کوتەرەوەی فشار کەمەکان بکوترێتەوە تا ماوەیەك ،پاشان بە کوتەرەوەی تایە لاستیکی بکوترێتەوە هەتا شەپۆلە دروست بووەکان نەهێڵێت ئەویش لەڕێگەی تایەکانیەوە کە شەپۆلەکان دەخاتە نێوات تایەکانیەوە و لەنێوانیان دەبات.لە کۆتاییدا کوتەرەوەی تایە ستیلی فشار قورس دێنین بۆ ماوەیوکی کەم قیرەکە بکوتێتەوە و بیگەیەنێتە کوتانەوەی کۆتایی،نابێ ئەم کوتەرەوە قورسە لە سەرەتای کوتانەوەدا بەکار بهێنین چوونکە بەهۆی کێشە زۆرەکەیەوە قیرەکە ئەتەقێنێ.بڕوانە وێنەی ژمارە(22)



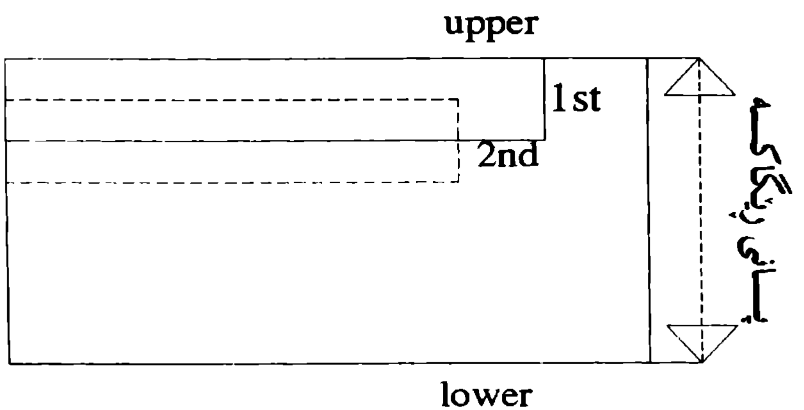
ووێنەی ژمارە(22)(میکانیزمی کوتانەوە)

چەند تەکنیکێك:

I -دەبێ کوتانەوە لە لا نزمەکەی(supper elevation)ەوە دەست پێ بکات بۆ لا بەرزەکەی(supper elevation) .بڕوانە وێنەی ژمارە(23)

II-یەك لەدوای یەکی ڕیزی کوتانەوە دەبێ کوتەرەوەکە کەمتر بێتە پێشەوە هەتا شەپۆلی گەورە لە قیرەکەدا دروست نەکات.بڕوانە ووێنەی ژمارە(23)

III- نابێ بێلین هیچ کام لە کوتەرەوەکان ئاویان لێ ببڕێ ، چونکە ئاو گرنگە کە بەسەر تایەکانیاندا بڕشێنن لەکاتی کوتانەوەدا هەتا توێکڵی باری سەرەوەی قیرەکە لەگەڵ خۆیاندا هەڵ نەگرن وە یارمەتی سارد بوونەوەی قیر و تایەکان بدەن.



وێنەی ژمارە(23)(دەرخستنی شێوازی کوتانەوە)

بەشی سێیەم

دیزاین

بەشی سێهەم

3. دیزاین

3.1 پێشەکی :

هەموو وولاتێك یاساو ڕێسای تایبەتی خۆی هەیە لە جێبەجێ کردنی کارە گشتیەکاندا,هەروەك چۆن هەر وولاتێك یاسای مرۆیی(حقوق الانسان)ی تایبەتی هەیە و دەستەیەك لە شارەزایان و پارێزەران دای دەنێن,ئاواش هەموو وولاتێك یاسای تایبەتی خۆی هەیە بۆ دیزاین و کار کردن لە ئیشی ڕێگاوباندا .

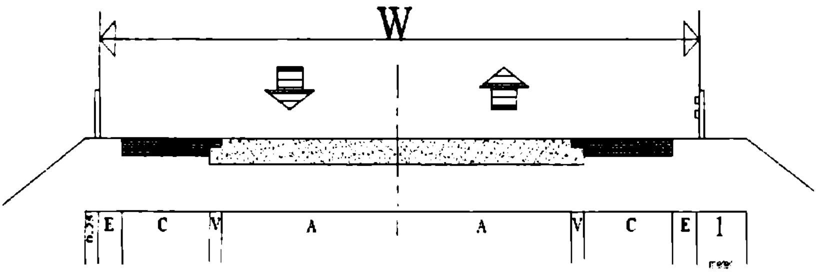
هەر بۆیە بەباشم زانی لە بەشێکی ئەم کتێبەدا کەمێك باسی چەند یاسایەکی دیزاینی عێراقی بکەم و ڕوونکردنەوەیان لەسەر بدەم.لێرەدا ئەوەی کە بە گرنگم زانیوە هەڵم بژاردوە و خستومەتە ڕوو, وە ئەو دیزاینەی کە لە دیزاینی عیراقیدا وەرم نەگرتبێت ئەوا پشتم بە دیزاینێکی تر بەستوە و ناوی سەرچاوەکەیم لەگەڵ خۆیدا نیشان داوە.

سەرەتا باس لە دیزاینی پانی هەریەك لە بەشەکانی سێکشنی ڕێگا دەکەین بەپێی ژمارەی لەینەکان.بڕوانە خشتەی ژمارە(6,7,8) و وێنەی ژمارە(24,25,26)

2.3 دیزاینی دوو لەین :

خشتەی ژمارە(6) : دیزاینی دوو لەین

پانی (مەتر)				پۆل		
E	C	V	A	دیزاینی خێرایی (km/h)	W (m)	هێما
0.25	1.25	0.25	3	70,60,50	9.5	D2
0.5	1.25	0.25	3.5	80,70,60	11	C2
0.5	1.75	0.25	3.5	80,70,60	12	B2
0.5	2.25	0.25	3.75	100,80,70	13.5	A2

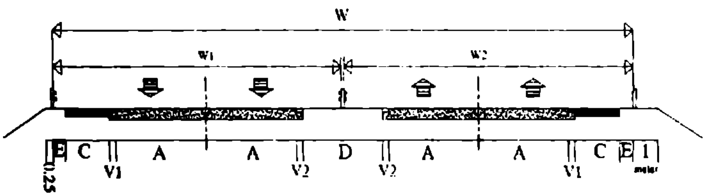


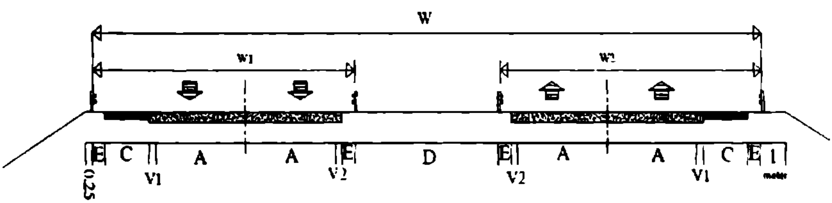
وێنەی ژمارە(24)(سێکشنی دوو لەین)

3.3 دیزاینی چوار لەین :

خشتەی ژمارە(7) :دیزاینی چوار لەین

پۆل			پانی (مەتر)					
هێما	W (m)	دیزاینی خێرایی (km/h)	A	1V	V2	C	D	E
A4	25.5	120,100,80	3.75	0.25	0.5	2.5	3	0.5
A4	33	120,100,80	3.75	0.25	0.5	2.5	10.5	0.5



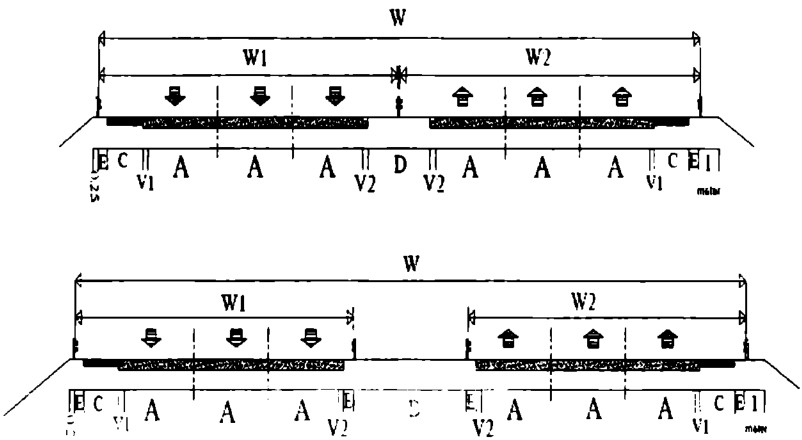


وێنەی ژمارە(25)(سێکشنی چوار لەین)

4.3 دیزاینی شەش لەین:

خشتەی ژمارە(8) : دیزاینی شەش لەین

پۆل			پانی (مەتر)					
هێما	W (m)	دیزاینی خێرابی (km/h)	A	1V	V2	C	D	E
A6	33	120,100,80	3.75	0.25	0.5	2.5	3	0.5
A6	40.5	120,100,80	3.75	0.25	0.5	2.5	10.5	0.5



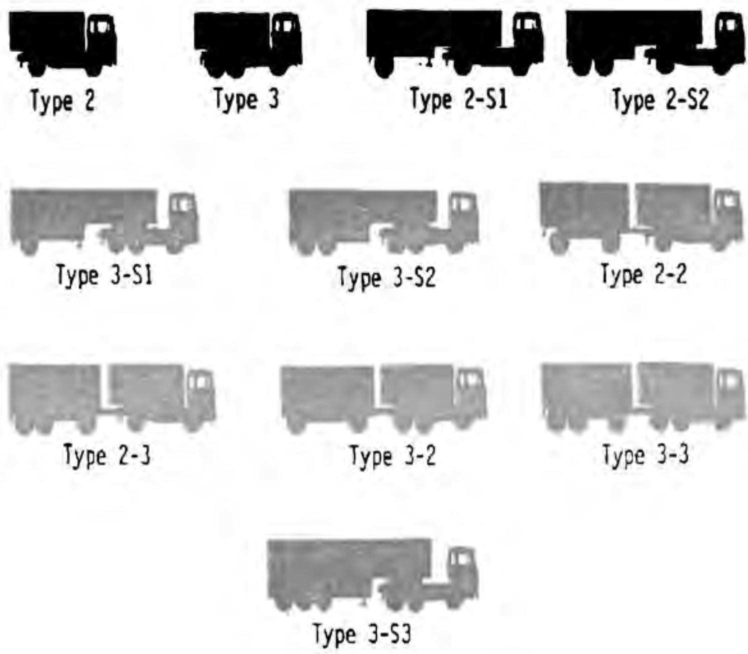
وێنەی ژمارە(26)(سێکشنی شەش لەین)

5.3 کێش و ماوەی ڕێگە پێدراو بۆ سەیارەی بارهەڵگر :

خشتەی ژمارە(9):کێش و قەبارەی ڕێگە پێدراو بۆ سەیارەی بارهەڵگر

بۆل	جۆری سەیارەکان	زۆرترین کێشی ڕێپێدراو بۆ هەر تەکسلێك بە (تەن)							زۆرترین مەسافەی ڕێگە پێدراو		
		کێشی هەر تەکسلێك						کێشی گشتی	درێژی	پانی	بەرزی
		1	2	3	4	5	6				
A	Type 2	6	12					18	12	2.6	4.1
B	type 3	6	18					24			
C	Type 2-S1	6	12	12				30	16.5	2.6	4.1
D	Type 2-S2	6	12	18				36			
E	Type 3-S1	6	18		12			36			
F	Type 3-S2	6	18		18			42			
G	Type 2-2	6	12	12	12			42	20	2.6	4.1
H	Type 2-3	6	12	12	18			48			
I	Type 3-2	6	18		12	12		48			
J	Type 3-3	6	18		12	18		54			

بۆ خستنەڕووی جۆری ئەو سەیارانەی کە لە خستەی ژمارە(9) دا باس کراون , بڕوانە وێنەی ژمارە(27).



وێنەی ژمارە (27) سەیارە جۆراوجۆرە بارهەڵگرەکان)

6.3 دیزاینی خێرایی ڕێگە پێدراو:

خشتەی ژمارە(10) : دیزاینی خێرایی ڕێگە پێدراو

جۆری سیستەمی ڕێگاوبان	گونجێنی پۆلەکان			
	هێماکان	دیزاینی خێرایی(km/h)		
سیستەمی یەکەم	A6/40	120	100	80
	A6/33	120	100	80
	A4/33	120	100	80
	A4/25.5	120	100	80
	A2/13.5	100	80	70
سیستەمی دووەم	A6/33	120	100	80
	A4/33	120	100	80
	A4/25.5	120	100	80
	A2/13.5	100	80	70
	B2/12	80	70	60
سیستەمی سێهەم	A4/25.5	120	100	80
	A2/13.5	100	100	80
	B2/12	80	70	60
	C2/11	80	70	60
	D2/9.5	70	60	50

تێبینی/

مەبەست لە (سیستەمی یەکەم) ئەو جۆرە ڕێگایانە دەگرێتەوە کە شارە سەرەکیەکان پێکەوە دەبەستێتەوە و بە چاکترین و باشترین سیستەمی ڕێگاوبان قیر دەکرێن.

مەبەست لە(سیستەمی دووەم)ئەو جۆرە ڕێگایانە دەگرێتەوە کە شارە گەورەکان بۆ مەبەستی (بازرگانی,ئابوری,کشتوکاڵ)پێکەوە گرێ دەدات,وە لە ناوچە گەشتیاریە کانیشدا دەکاردێت.

مەبەست لە(سیستەمی سێهەم)ڕێگە ناوخۆیی و هەرێمیەکان دەگرێتەوە.

ڕونکردنەوەیەك لەسەر چۆنیەتی خوێندنەوەی هێماکان:

نمونە : A6/33

واتە/

A:هێمای پۆل و جۆری سەیارەکە(خشتەی2)

6:ژمارەی لەینەکان

33:پانی ڕێگەکە

7.3 دیزاینی سلۆپی ڕێگا:

بۆ دیزاینی هەر ڕێگایەك بە لایەنی کەمەوە پێویستمان بە دوو جۆر سلۆپ هیە کە ئەوانیش(gradient slope and supper elevation slope)ە لە ڕێگا دەشتاییەکاندا بە ڕێژەیەکی کەم دەردەکەون و زەق نین, بەڵام لەگەڵ توششبون بە هەوراز یان بەرزایی ئەوا پێویستمان بە لێکدانەوەی (resultan slope) ئەبێت کە لە ئەنجامی (gradient slope and supper elevation slope)ەوە دروست دەبێت کە سلۆپێکی گرنگ دروست دەکەن بەجۆرێك کە هەریەك لە سلۆپەکانکاریگەری و گرنگی خۆیان پیشان دەدەن بەجۆرێك:

Gradient slope -1 :

ئەو سلۆپەیە کە تەریب بە ئاراستەی ڕێگاکە دروست دە بە پێی جۆری تۆپۆگرافی ناوچەکە و خێرایی دیزاینی خێرایی داواکراو و ژمارە و پانی لەینەکان دەگۆڕێت هەروەك لە خشتەی ژمارە (11)دا ڕوون کراوەتەوە.

: Supper elevation slope -2

ئەم سلۆپە ئەستونە بە ئاراستەی ڕێگاو بەرەو ئاراستەی ناوەوەی ڕێگاکە لار دەبێتەوە به جۆرێك كە وا لە سەیارەکان دەکات لەو سلۆپەدا هاوسەنگی و جێگیری خۆیان بپارێزن ,ئەم جۆرە سلۆپە لەو شوێنانەدا پێویستە کە ڕاڕەوی کەوانەیی(curviture) دروست دەکەن و سەیارە لەو کەوانەیەدا پێویستی بە زیاد کردنی چەقەهێز هەیە هەتا بەهۆی هێزی بەردەوامیەوە نەخلیسکێن بۆ دەرەوەی لەینەکان و توشی کارەسات و مەترسی نەبن, لەم بارەدا کێشی سەیارەکە و ڕێژەی (Supper elevation slope)ەکەو نیوەتیرەی ڕێگاکە(پانکردنی ڕێگەکە) و هێزی لێکخشاندنی نێوان تایەو قیرەکە ڕۆڵ دەبینن لە هاوسەنگی سەیارەکەدا,ئەم جۆرە سلۆپەش لە خشتەی ژمارە(11) در ڕوون کراوەتەوە.

: Resultant slope -3

ئەم جۆرە سلۆپە هەوەك باسمان کرد, لەگەڵ توشبوون بە هەوراز یان بەرزایی (resultant slope) لە ئەنجامی (gradient slope and supper elevation slope)ەوە دروست دەبێت,کە پێشی دەوترێ لاری وەرگەڕان.

خشتەی ژمارە(11)بڕی سلۆپی ڕێگەپێدراو

جۆری پۆلەکان	جۆری تۆپۆگرافیا								
	تەختانی			لێژی			هەوراز		
	g	S	r	G	S	r	g	S	R
A6/40.5	120			100			80		
A4/33	3	4.5	5	4	5	6	5	5.5	6.5
A2/13.5	100			80			70		
	3.5	4.5	5.5	4.5	5.5	6.5	5.5	6	7
C2/11	80			70			60		
B2/12	4	5	6	5.5	6	7.5	7	6.5	8.5
D2/9.0	70			60			50		
	5	5.5	6.5	6.6	6.5	8.5	8	7	10

ڕوون کردنەوە:

G:gradient in %

S:supper elevation in %

R:reslting in grade %

دیزاینی خێرایی لە خشتەکەدا بە (km/h)ە

8.3 ماوەی بینین :

خشتەی ژمارە(12) : ماوەی بینین

دیزاینی خێرایی(km/h)			120	100	80	70	60	50	40	30	25 - 20
سلۆپی لێژی %	هەوراز	-8	-	-	-	-	-	45			
		-7	-	-	-	-	60	45			
		-6	-	-	100	80	60	45			
		-5	-	-	100	80	60	45			
		-4.5	-	150	95	80	60	40			
		-4	210	145	95	75	60	40			
		-3	205	145	95	75	55	40			
		-2	200	140	95	75	55	40			
		-1	195	140	90	75	55	40			
	0		190	135	90	75	55	40	30	20	15
	لێژی	1	190	135	90	75	55	40			
		2	185	130	90	70	55	40			
		3	180	130	85	70	55	40			
		4	175	125	85	70	55	40			
		4.5	-	125	85	70	55	40			
		5	-	-	85	70	55	40			
		6	-	-	85	75	50	40			
		7	-	-	-	-	50	40			
		8	-	-	-	-	-	40			

نمونە:

ئەگەر سەیارەیەك لە لێژیەکی(4%) دا بە خێرایی (80km/h) بڕوات,ئەوا دەبێ بە لایەنی کەمەوە (85) مەتر پێش خۆی ببینێ هەروەك لە خشتەی ژمارە(12)دا ڕوون کراوەتەوە.

تێبینی/

1-ماوەی وەستان بە مەتر لێکدراوەتەوە کراوە

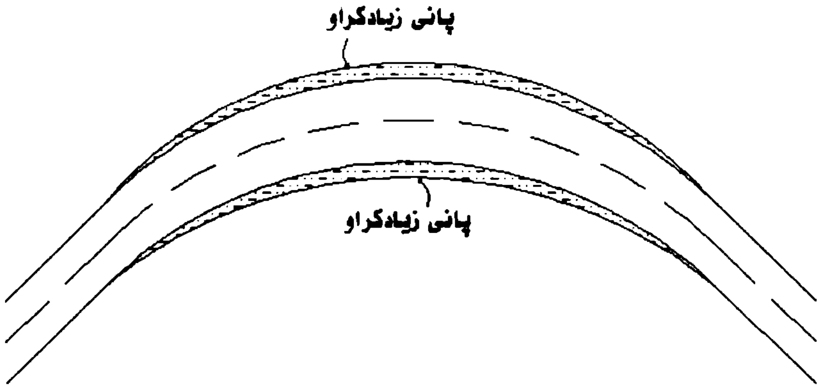
2-ماوەی خایەنراو بۆ ئیستۆپ گرتن لەلایەن شۆفێرەوە دەبێ(1.5) چرکە بێ

9.3 زیادکردنی پانی لە پێچەکاندا :

دیزاینی زیادکردنی پانی رێگا لە پێچەکاندا,هەر وەك لە باسی(supper elevation slope) ئاماژەمان بۆ کرد, زیاد کردنی چەقەهێزی سیارە لە پێچەکاندا پێویستی بە پانکردنی رێگاکە هەیە, هەروەك لە خشتەی ژمارە(13)دا روون کراوەتەوە, زیادکردنەکە یان دەدەینە لایەکی رێگاکە یان بەسەر هەردوولادا دابەشی دەکەین(هەروەك لە وێنەی ژمارە(28)دا خراوەتە روو),بۆ ئەم مەبەستەش رەوش و شێوەی پێچەکە رۆڵ دەبینێ تیایدا.

خشتەی ژمارە(13): زیادکردنی پانی لە پێچەکاندا

نیوەتیرەی پێچ (مەتر)	پلەی مەیلانی پێچ	بڕی زیادکردنی پانی پێچ بەپێی پانیە ستاندەرەکان(مەتر)		
		پانی (6)مەتر	پانی (7)مەتر	پانی (7.5)مەتر
		خێرایی (50-70 km/h)	خێرایی (80-60 km/h)	خێرایی (120-70 km/h)
(60)یان زیاتر	(9)یان زیاتر	1.8	1	-
80	7	1.4	0.7	-
100	6	1.2	0.5	-
150	4	1.1	0.4	-
200	3	1	0.3	0.3
300	2	0.8	0.3	0.3
500	1	0.7	0.3	-



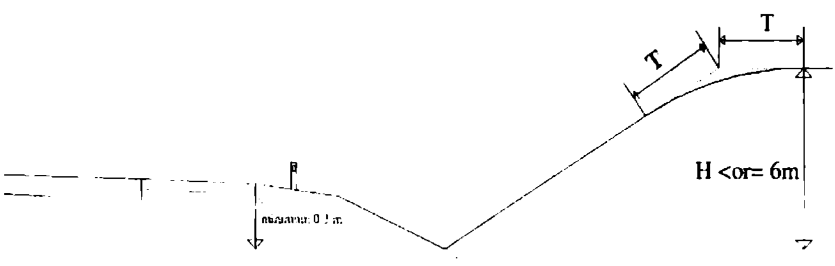
وێنەی ژمارە(28)(نیشاندانی چۆنیەتی زیادکردنی پانی)

10.3 دیزاینی سلۆپی ئەملاولای ڕێگا:

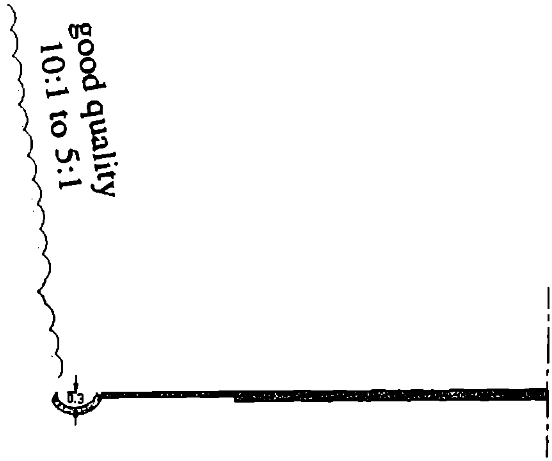
بۆ دیزاینی ئەملاولای ڕێگا پێویستمان بە لێکۆڵینەوەیەکی ورد هەیە هەتا بەپێی یەکێك لە بیردۆزەکانی(slope stability) شیکاری بۆ بکەین و بۆهەر شوێنێك سلۆپ و بەرزی دیاریکراو ئاماژە پێ بکەین, بەڵام لە دیزاینی عێراقیدا بەشێوەیەکی گشتی بەرزی و سلۆپی جۆری خاك و بەردەکان دیاری کراوە هەروەك لە خشتەی ژمارە(14)و وێنەی ژمارە(29,30,31) خراونەتە ڕوو. لێرەدا بەهۆی جیاوازی تۆکمەیی بەردەکان , سێ جۆری جیاواز لە دیزاینی سلۆپی بەرزاییە بەردینیە کانمان هەیە کە ئەوانیش(good rock quality,mediun rook quality , poor rock quality) هەروەك لە وێنەکاندا ڕوون کراونەتەوە .

خشتەی ژمارە(14) : دیزاینی سلۆپی ئەملاولای ڕێگا بۆ خاك (soil)

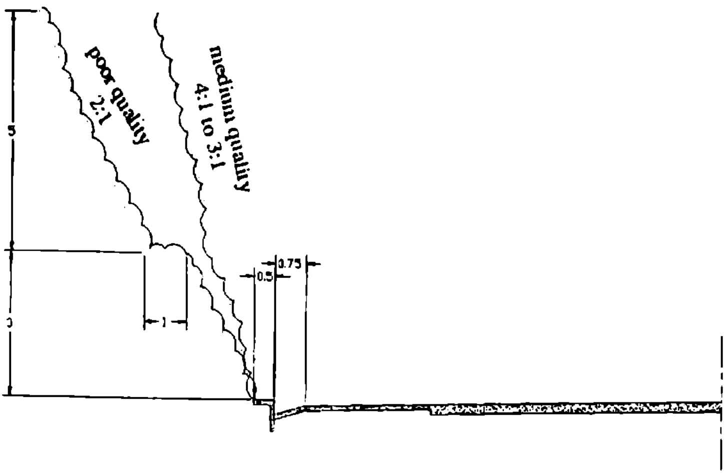
جۆرەکانی خاك	سلۆپ (کاتێ (H≤6 m))			سلۆپ(کاتێ(H>6m))
	1:M	قەوس کردنەوەی کۆتایی سلۆپ(T)		
چەو,لم,قوڕی ووشك	1:2	H>3m	T=3	ئەبێ بەپێی (Slope stability) دیزاین بکرێ
		H=1-3m	T=2	
		H<1m	T=1	
لمی تەڕ,قوڕی نیمچە تەڕ(وەك کەرسەك)	1:3	H>2m	T=3	
		H=1-2m	T=2	
		H<1m	T=1	
قوڕی تەڕ	1:4	H>2m	T=3	
		H=1-2m	T=2	
		H<1m	T=1	



وێنەی ژمارە(29)(بەرزی خۆڵ لە لاتەنیشتەکان)



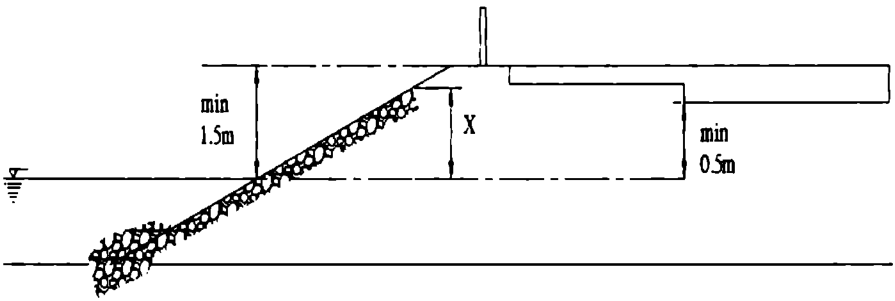
ووێنەی ژمارە(30)(سلۆپ بۆ بەردە بەهێزەکان)



ووێنەی ژمارە(31)(سلۆپ بۆ بەردە لاواز و مامناوەندەکان)

11.3 دیزاینی (Pitching) :

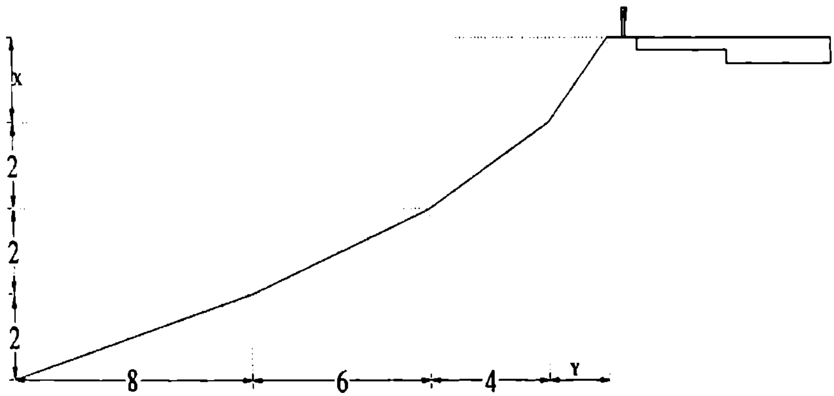
دەرخستنی دووری و بەرزی پێکهاتەکانی ڕێگا لەکاتی تێپەڕبوونی ڕێگاکە بە تەنیشت کەنار ئاوەکاندا یەکێکە لە پێداویستیە گرنگەکانی ڕێگا, چونکە هەروەك ئاماژەمان پێ کردوە لە بەشەکانی پێشتردا ئاو دوژمنی کارە ئەندازەییەکانە بەتایبەتی تێکەڵە و خۆڵ, وە لە دیزاینی عێراقیدا ئەم دوویانەمان بۆ دیاری کراوە هەروەك لە وێنەی ژمارە(32)دا خراوەتە ڕوو.



وێنەی ژمارە(32)(دووری دیاریکراو بۆ(pitching))

12.3 دیزاینی پڕکردنەوەی شانەکان(Embankment):

بۆ دیاریکردنی سلۆپی شانەکانی ڕێگا بە پێی ڕەوشی عێراقی لە وێنەی ژمارە(33) ڕوون کراوەتەوە.



وێنەی ژمارە(33)(دووری ئەملاولای ڕێگا)

13.3 دۆزینەوەی ئەستوری هەر یەك لە چینەكان:

بۆ دۆزینەوەی ئەستوری چینەكان چەند ڕێگەیەك هەیە كە هەر یەك لە ڕێگەكان لە چەند هەنگاوێك پێكهاتون وە یەكێك لەم ڕێگایانەش پێكهاتوە (12)هەنگاو كە تیایدا كەمترین چارت و خشتە بەكاردێت وە ئاسانترین ڕێگایە و یەكێكە لە ڕێگەكانی (AASHTO procedure)

هەنگاوییەكەم:

بڕی قورسایی ئەو(ئەكسل)انەی كە لە خشتەی (15)دا دراوە (Equivalent Axle Load)EAL) لێكی دەدەین لەگەڵ ژمارەی (ADTT) (Average Daily Truck Traffic) سەیارەی تێپەربوو لە ڕۆژێكدا بۆ هەر جۆرێك ،پاشان لە ڕێی ئەو (EAL) ەی كەنەگۆڕە لە خشتەكەدا بڕی (EAL) ی نویَ دەدۆزینەوە بۆ ئەو ئەكسلانەی كە بە جادەكەدا تێدەپەڕن .

بە پێی بەكار هێنانی ئەم هاوكێشەیە:

$$EAL_{new}=EAL_{constant} * DAT + EAL_{constant} * DAT$$

هەنگاوی دووەم:

بەهۆی بەكارهێنانی (EAL) ی تازەوە بەپێی ئەم هاوكێشەیە(traffic index (TI)) دەدۆزینەوە.

$$TI=(9.0) * (EAL/1,000,000)^{\wedge 0.119}$$

هەنگاوی سێهەم:

لە هەنگاوی سێهەم دا (خبرە)شارەزای ئەندازیاری كارامە بەكاردێنین كە لە جۆری تێكەڵەی(base) مان بۆهەڵدەبژێردرێ و (R-value) ە كەشیمان دەداتێ.

هەنگاوی چوارەم:

پاشان بە پێی بەکارهێنانی (R-value) ی (base) لە هاوکێش(GE) دا, ئەستوری (Grarel equivalent)(GE) دەدۆزینەوە بۆ(base)

$$GE_{base} = 0.0032(TI) * (100-R)$$

هەنگاوی پێنجەم:

بڕی سەلامەتی (safety foctor) بۆ (GE_{base}) زیاد دەکەین بە پێی خشتەی ژمارە (16) .

هەنگاوی شەشەم:

بەهۆی بەکارهێنانی (TI) و (GE_{base}) لە خشتەی ژمارە (17) دا ئەستوری چینی قیری داواکراو دەدۆزینەوە .

بەجۆرێك لە کۆلۆمی (TI) دێینە خوارەوە هەتا توشی بڕی (GE_{base}) دەبین پاشان بە ئاسۆی لە سەر هێڵی ڕۆ (row) دەڕۆین تا دەگەینە کۆلۆمی دیاری کردنی ئەستوریەکان و ئەستوری چینی قیری داواکراو دەخوێنینەوە. ئەو ئەستوریەی کە دەیدۆزینەوە, بەپێی ژمارەی چینەکان بەشێوەیەکی گونجاو دابەشی دەکەین بەسەر چینەکاندا (بەشێوەیەکی گشتی چینی(stabilizer)لە هەموویان ئەستورترە, چینی (binder) مامناوەندە و چینی(surface)یش لە هەموویان تەنکترە)

هەنگاوی حەوتەم:

لەم هەنگاوەدا بەپێی (خبرە)شارەزای ، جۆری تێکەڵەی چینی (subbase) بەکاردێنین کە(R-value) ە کەشی زانراوە.

هەنگاوی هەشتەم:

لەم هەنگاوەدا بۆ دۆزینەوەی ($GE_{subbase}$) ،هەنگاوی چوارەم و هەنگاوی پێنجەم دووبارە دەکەینەوە ، ($GE_{subbase}$) دەدۆزینەوە.

هەنگاوی نۆیەم:

لەم هەنگاوەدا بڕی (GE_{base}) ی کەلە هەنگاوی چوارەم و پێنجەم دا دۆزراوەتەوە لە بڕی ($GE_{subbase}$) ی دەر دەکەین کە لە هەنگاوی هەشتەم دا دۆزراوەتەوە بە پێی ئەم هاوکێشەیە :

$$GE_{new} = GE_{subbase} - GE_{base}$$

هەنگاوی دەیەم:

لە ڕێگەی بەکارهێنانی (GE_{new}) و جۆرەکەیەوە لە خشتەی ژمارە (17)دا ئەستوری چینی (base) دەدۆزینەوە ،بەجۆرێك کە لە کۆڵۆمی جۆری (base) ەوە دێنە خوارێ هەتا دەگەین بە بڕی (GE_{new}) کە لە هەنگاوی نۆیەم دا دۆزراوەتەوە پاشان بە ئاسۆی لە سەر هێڵی (row) دەڕۆین تا دەگەینە کۆڵۆمی دۆزینەوەی ئەستوری چینەکان و پاشان ئەستوری داواکراو دەدۆزینەوە.

هەنگاوی یانزەیەم:

لەم هەنگاوەدا بە پێی بەکارهێنانی ئەو (R-value) ەی کە لە پشکنینی جیۆتەکنیکی دا بۆ (subgrade) دۆزراوەتەوە کە لە هاوێیـــی (GE) دا لەگەڵ(TI) ی داواکراو بڕی (GE) ی داواکراو دەدۆزینەوە

$$GE = 0.0032(TI)*(100-R)$$

هەنگاوی دوانزەهەم:

لەم هەنگاوەدا لە ڕێی بەکارهێنانی (GE_{base}), $(GE_{subbase})$ کە لە (GE) دەردەکەین,ئەستوری چینی (subbase) دەدۆزینەوە بەپێی ئەم هاوکێشەیە:

$$\text{Thickness of subbase} = (GE - GE_{base} - GE_{subbase})$$

تێبینی :

لە بەکارهێنانی بڕی (GE) و (TI) لە خشتەی ژمارە (17) دا دەبێ بڕەکانیان لە نزیکترین بڕی ناو خشتەکە نزیك بکەینەوە و ئەو بڕە بەکاربهێنین .

بۆ دۆزینەوەی ئەستوری چینەکانی ڕێگاوبان لە هەر ناوچەیەك پێویستە دوو داواکراو بزانرێت کە ئەوانیش لە بەشی یەکەمدا ڕوون کراونەتەوە (ADTTT) واتە ڕێژەی سەیارەی تێپەڕبوو لە ڕۆژێکدا , دووەم (R-value) واتە (reliability value) ی چینی (sub grade) کە بە ڕێگەی پشکنینی جیۆتەکنیکی(geotechnical test) دەدۆزرێتەوە .

نمونەیەك لەسەر دۆزینەوەی ئەستوری چینەکانی قیرتاو کردن :

ئەستوری هەریەك لە چینەکانی (sub base , base , asphalt concrete) ی پڕۆژەی قیرتاو کردنی ڕێگەیەك بدۆزەرەوە لەکاتێکدا (R-value=30) وە (ADTTT) هەریەك لە ئەکسلەکان بەم شێوەیەی خوارەوەیە

دوو ئەکسل ⇦	ADTTT=2000
سێ ئەکسل ⇦	ADTTT=1200
چوار ئەکسل ⇦	ADTTT=650
پێنج ئەکسل ⇦	ADTTT=900

تێبینی/ تەمەنی داواکراو بۆ ئەم ڕێگەیە (20) ساڵە :

شیکار /

هەنگاوی یەکەم /

بەپێی بەکارهێنانی خشتەی ژمارە(15)

EAL=(2000*1380)+(1200*3680)+(650*5880)+(900*13780)

$EAL=23.4*10^{\wedge 6}$

هەنگاوی دووەم /

TI=9.0(EAL/1,000,000)^0.119

$TI=9.0(23.4*10^{\wedge 6}/1,000,000)^{\wedge}0.119$

TI=13.09 ≈13

هەنگاوی سێهەم /

بۆ فەرش کردنی چینی (base) تێکەڵەی جۆری (A CTB) بەکار دێنین کە (R-value=80)

هەنگاوی چوارەم/

$GE_{base} = 0.0032(TI)*(100-R)$

$GE_{base} = 0.0032(13)*(100-80)$

$GE_{base} = 0.832$ foot

هەنگاوی پێنجەم/

بەپێی خشتەی ژمارە (16) , تێکەڵەی (A CTB) , (factor) ی بۆ زیاد دەکەین.

$$GE_{base} = 0.832 + 0.24$$

$$GE_{base} = 1.072 \approx 1.1 \text{ feet}$$

هەنگاوی شەشەم /

بەهۆی بەکارهێنانی (TI) و (GE base) لە خشتەی ژمارە (17)دا , ئەستوری چینی قیرەکە دەدۆزینەوە کە پێکهاتووە لە(Stabilizer,Binder ,surface) بەسەر یەکەوە

Asphalt concrete thickness=0.7 foot

هەنگاوی حەوتەم /

تێکەڵەی جۆری (B) هەڵدەبژێرین بۆ فەرشکردنی چینی (sub base) وە (R-value=60)

هەنگاوی هەشتەم /

$$GE_{subbase} = 0.0032(TI)*(100-R)$$

$$GE_{subbase} = 0.0032(13)*(100-60)$$

$$GE_{subbase} = 1.664 \text{ foot}$$

پاشان بەپێی خشتەی ژمارە(16), (factor)ی بۆ زیاد دەکەین

$$GE_{subbase} = 1.664 + 0.16$$

$$GE_{subbase} = 1.82 \approx 1.8 \text{ feet}$$

هەنگاوی نۆیەم /

$$GE_{new} = 1.8 - 1.1 = 0.7 \text{ feet}$$

هەنگاوی دەیەم /

لە ڕێگەی بەکارهێنانی خشتەی ژمارە (17)وە بە بەکارهێنانی ($GE_{new}=0.7\approx0.72$) لە بەشی لای ڕاستی خشتەکە لە کۆڵۆمی(aggregate base)دێینە خوارەوە تا دەگەین بە بڕی (GE_{new}), پاشان لە هەمان ڕۆدا ئەستوری چینی (base) دەدۆزینەوە .

Thickness of base = 0.65 foot

هەنگاوی یانزەیەم /

لە ڕێگەی بەکارهێنانی (R-value)ی (sub grade) , (GE) دەدۆزینەوە .

GE=0.0032(TI)*(100-R)

GE=0.0032(13)*(100-30)

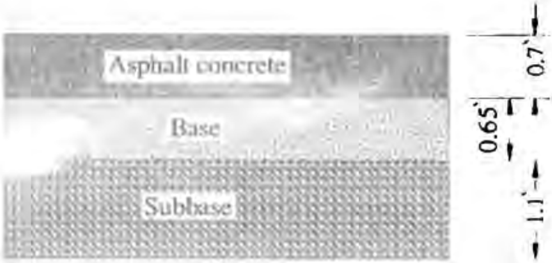
GE=2.91 foot

هەنگاوی دووانزەهەم /

لە ڕێگەی هەموو (GE)ە دۆزراوەکانەوە , ئەستوری چینی (sub base) دەدۆزینەوە.

Thickness of sub base = 2.91 - 1.1 - 0.72

Thickness of sub base=1.1 feet



خشتەی ژمارە(15) : ئەگۆڕی (EAL) :

جۆری سەیارە	بڕی ئەگۆڕی (EAL)
سەیارەی دوو ئەکسل	1380
سەیارەی سێ ئەکسل	3680
سەیارەی چوار ئەکسل	5880
سەیارەی پێنج ئەکسل	13780

خشتەی ژمارە(16) : (GE safety factors)

Base type	GE increase
Class (A) CTB	0.24 feet
Class (B) CTB	0.18 feet
Aggregate	0.16 feet
Bituminous treated	0.18 feet
Lime treated	0.18 feet
Soil cement	0.18 feet

خشتەی ژمارە(17)(دۆزینەوەی ئەستوری هەریەك لە چینەکان)

Actual thickness of layer (ft)						Asphalt Concrete Traffic Index (TI)						Class B CTB, LTB CS	Class A CTB	Aggregate Base	Aggregate Sub-base
	5 and below	5.5 6	6.5 7	7.5 8	8.5 9	9.5 10	10.5 11	11.5 12	12.5 13	13.5 14	14.5 15 and up				
						Gravel Equivalent Factor (Gf)						Gf	Gf	Gf	Gf
	2.5	2.32	2.14	2.01	1.89	1.79	1.71	1.64	1.57	1.52	1.5	1.2	1.7	1.1	1
0.1	0.25	0.23	0.21	0.2	0.19	0.18	0.17	0.16	0.16	0.15	0.15				
0.15	0.38	0.35	0.32	0.3	0.28	0.27	0.26	0.25	0.24	0.23	0.22				
0.2	0.5	0.46	0.43	0.4	0.38	0.36	0.34	0.33	0.31	0.3	0.3				
0.25	0.63	0.58	0.54	0.5	0.47	0.45	0.43	0.49	0.39	0.38	0.37				
0.3	0.75	0.7	0.64	0.6	0.57	0.54	0.51	0.49	0.47	0.46	0.45				
0.35	0.88	0.81	0.75	0.7	0.66	0.63	0.6	0.57	0.55	0.53	0.52	0.42	0.6	0.39	0.35
0.4	1	0.93	0.86	0.8	0.76	0.72	0.68	0.66	0.63	0.61	0.6	0.48	0.68	0.44	0.4
0.45		1.04	0.96	0.9	0.85	0.81	0.77	0.74	0.71	0.68	0.67	0.54	0.77	0.5	0.45
0.5		1.16	1.07	1.01	0.95	0.9	0.86	0.82	0.79	0.76	0.75	0.6	0.85	0.55	0.5
0.55			1.18	1.11	1.04	0.98	0.94	0.9	0.86	0.84	0.82	0.66	0.94	0.61	0.55
0.6				1.2	1.13	1.07	1.03	0.98	0.94	0.91	0.9	0.72	1.02	0.66	0.6
0.65				1.31	1.23	1.16	1.11	1.07	1.02	0.99	0.97	0.78	1.11	0.72	0.65
0.7					1.32	1.25	1.2	1.15	1.1	1.06	1.05	0.84	1.19	0.77	0.7
0.75						1.34	1.28	1.23	1.18	1.14	1.12	0.9	1.28	0.83	0.75
0.8						1.43	1.37	1.31	1.26	1.22	1.2	0.96	1.36	0.88	0.8
0.85						1.52	1.45	1.39	1.33	1.29	1.27	1.02	1.45	0.94	0.85
0.9							1.54	1.48	1.41	1.37	1.35	1.08	1.53	0.99	0.9
0.95								1.56	1.49	1.44	1.42	1.14	1.62	1.05	0.95
1								1.64	1.57	1.52	1.5	1.2	1.7	1.1	1
1.05									1.65	1.6	1.57	1.26	1.79	1.16	1.05

سەرچاوەکان

1- Fwa,2006, The Handbook of Highway Engineering, T.F. Fwa, Taylor and Francis Gruip, LLC
2- AASHTO,1993, AASHTO Guide for design of pavement structures. AASHTO, Washington, DC
3- Hobbs,1979, Traffic Planning and Engineering, F.D. Hobbs, Robert Maxwell, M.C
4- Wright,1996,Highway Engineering, Paul Wright, John Wiley
5- Design and Studies Department Road and Traffic Division, 1982, Highway Design Manual, Republic of Iraq, Ministry of Housing & Construction, State Organization of Roads & Bridges
6- Department of Design and Studies, 1983-1999, Standard Specification For Roads and Bridges, Republic of Iraq, Ministry of Housing & Construction, State Organization of Roads & Bridges
7- Das,2002,Principles of Geotechnical Engineering, Braja M. Das, Bill Stenquist
8- Contribution Authors,1997-2002,Computer Application in Hydraulic Engineering,(Heasted Methods Engineering Staff, Thomas M. Walsky,

Thomas E. Barnard, S. Rocky Durrans, Micheal E. Meadows), Heasted Methods
9- Das,2007, Principals of Geotechnical Engineering, Braja M. Das, Chris Carson
10- Budhu,2007, Soil Mechanics and Foundation, Muni Budhu ,
11- Hoek,2007,Practical Rock Engineering, Evert Hoek
12- Harrison and Hudson,2000, Engineering Rock Mechanics, John P. Harrison and John A. Hudson, Pergamon
13- Armany,2004,Engineering Hydrology,Ksumarmanya, Tata McGraw
14- الجنايني, منشأت الهايدروليكية , د.محمد عبدالحمن الجنايني, دار الراتب الجامعية
15- تقنيات الطرق,المملكة العربية السعودية,الموؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني, ادارة العامة تصميم وتطوير المناهج
16- internet